Ayzek Azimov

AZOT DUNYOSI

Qiziqarli kimyo olamiga sayohat

Muzaffar Qosimov
© www.Orbita.Uz kutubxonasi.
www.Orbita.Uz ilmiy-ommapob adabiyotlar turkumidan

Muzaffar.Qosimov@gmail.com

© www.Orbita.Uz kutubxonasi

Marg‘ilon-2014

Isaac Asimov

The world of NITROGEN

Coolier Books; New York 1962.

www.Orbita.Uz kutubxonasi

Ayzek Azimov

AZOT DUNYOSI

© www.Orbita.Uz, Marg‘ilon 2014.

Ayzek Azimov.

«Azot dunyosi». AQSH, Nyu-York, Coolier Books nashriyoti. 1962 yil.
© www.Orbita.Uz sayti, 2014-yil. 120-sahifa.

Kitobxon e’tiboriga havola etilayotgan ushbu ilmiy-obbabop asar, mashhur amerika fantast va ilmiy-ommabop asarlar yozuvchisi Ayzek Azimov (Isaac Asimov) tomonidan yozilgan bo‘lib, u muallifning «Uglerod dunyosi» deb nomlangan asarining mantiqiy davomi hisoblanadi. Muallif, molekulyar tarkibiga uglerod, vodorod va kisloroddan tashqari shuningdek albatta azot atomi ham kiradigan organik birikmalar haqida qiziqarli va tushunarli, ravon tilda hikoya qiladi. Bunday birikmalar doirasi juda katta – aminokislotalar va oqsillardan boshlab, bo‘yoq moddalargachadir. Bu birikmalar tiriklik dunyosida ham, sanoatda ham katta ahamiyat kasb etadi. Muallif hikoyalarni tarixiy va zamonaviy faktlar asosida, ilm-fanning o‘tmishi va buguniga murojaat etgan usulda, lekin xalqchil va oson shaklda bayon qiladi. Kitob yengil va qiziqish bilan mutolaa qilinadi.

Kitob, kimyo sohasi mutaxassis bo‘lmagan, lekin mazkur g‘oyat qiziqarli fan bilan tanishish maqsadida bo‘lgan kitobxonlarga, kimyo sohasiga qiziqib kirib kelayotgan maktab o‘quvchilariga va o‘rta maxsus o‘quv yurtlari talabalariga ayniqsa qiziqarli bo‘ladi.

Mundarija.

Mundarija. 6
Kirish. 9
Organik moddalar. 9
Bog‘lanishlar va ramzlar. 10
Halqalar va tarmoqlangan zanjirlar. 12
Xlor va kislorod. 13
Kislorodning boshqa «siymolari». 15
Tanishing: AZOT. 19
Chirish nima? 19
Nervlar. 20
Rang beruvchilar. 22
Keraksiz chiqindilar va sehrli ta’sirga ega bo‘lgan dorilar. 24
Organizm nimalarni o‘zlashtiradi? 26
Eng zarurlari 29
G‘ishtlarni terish. 29
G‘ishtlar qator bo‘lib terilishadi 31
Tolalar. 32
Desert. 34
Nozik molekulalar 35
Qon va ovqat. 35
Aminokislotalarning ikkinchi hunarlari. 37
Ikkinchi hunarlar haqida yana bir bora. 39
Hayot va mamot. 42
Tanishing: vitamin «B» oilasi. 42
Azot bog‘larni ikki hissa ko‘paytiradi. 44
Azot bog‘larni uch hissa ko‘paytiradi. 45
Babax! 46
Ularning yaxshi tomonlari. 48
Yana bir bora babax !!! 50
Otash tafti. 53
Badbo‘ylik va energiya. 53
Buyrak toshlari va nurlanish kasalligi. 55
Jingalak. 56
Piyoz va po‘rsildoq. 57

Yana hid va yana ta’m. 59
Yana bir kislota. 60
Sehrli ta’sirga ega dorilarning «bobosi». 61
Shakaran-da totliroq. 64
Turli xil atomlar. 66
Energiya! 66
Sehri o‘q. 68
Paradni metallar yakunlaydi. 69
Turli xil halqalar. 72
Yot atomlar. 72
Bo‘yoqlar va yangi vitaminlar. 74
Qon rangi. 77
Maysaning rangi. 80
Yana dorilar va yana bo‘yoqlar haqida. 82
Dorilar va zaharlar. 86
Ilk dorilar. 86
Yuqumsiz kasallik. 87
Janibuy Amerikalik dorilar. 89
Zambrug‘lardan tayyorlanadigan dorilar. 91
Eng xavfli dorilar. 93
Bo‘lingan azot. 95
Bittadan ko‘p. 98
Ikki bora getero. 98
Allergiya va tuxum oqi. 99
Uhlatuvchi dorilar va sayqallangan guruch. 101
Qahva va podagra. 102
So‘nggi ikkita vitamin. 103
Vanihoyat HAYOT! 107
Shakar plyus geteroatom. 107
Zanjirlarning yangi turi. 108
Hayotni boshqaradigan molekulalar. 110
Tirik molekulalar. 111

N

KIRISH

Kirish.

Organik moddalar.
Bog‘lanishlar va ramzlar.
Halqalar va tarmoqlangan zanjirlar.
Xlor va kislorod.
Kislorodning boshqa «siymolari».

Organik moddalar.

Siz bilan bizning tanamizni tashkil qiluvchi moddalar, boshqa ko‘plab jismlarni, masalan, oddiy toshni tashkil qiluvchi moddalardan ko‘p jihatdan farq qiladi. Bizning va boshqa har qanday tirik organizmning tarkibiga kiruvchi moddalarning aksar qismi juda beqarordirlar. Agar ularni biroz qizdirilsa, Quyosh nuri ostida qoldirilsa, yoki, boshqa kimyoviy moddalar bilan ta’sirlanrtirilsa, ular ko‘pincha organizm uchun keraksiz bo‘lgan boshqa moddalarga aylanib qoladi. Tosh, suv, metall, tuz, shisha kabi moddalar esa, tirik organizmlarni tashkil etuvchi moddalardan farqli o‘laroq, turli xil tashqi ta’sirlarga chidamliroq bo‘lishadi.

Bunday tarzdagi yondoshuv, ya'ni, moddalarning tirik organizmlarga, yoki, notirik tabiat vakillariga xosligiga ko‘ra tasniflash, kimyogarlar uchun, kimyoviy moddalarni ikki asosiy guruhga: «*organik birikmalar*»[1] va «*noorganik birikmalar*»[2]ga bo‘lib o‘rganish imkonini berdi. Tez orada, kimyogar olimlar tomonidan, aksariyat tirik to‘qimalar o‘zining kimyoviy tuzilishiga ko‘ra, tarkibida uglerod atomlari tutishini; aksariyat noorganik moddalar esa uglerod atomlari tutmasligini sezib qolishdi. Shu tufayli ham, aynan tarkibida uglerod atomlari tutgan moddalar kimyosi – organik kimyo deb hisoblanadi, hatto ushbu birikmalar tirik organizmlar to‘qimalari tarkibiga kirmasa ham. Ko‘mir parchasini biror marotaba bo‘lsa ham ko‘rgan bo‘lsangiz, o‘zingiz uchun, uglerodning qanday ekanligini tasavvur qilishingiz mumkin. Ko‘mir deyarli to‘laligicha uglerod atomlaridan tashkil topgan.

Men, organik kimyoning eng muhim birikmalari haqida ma’lumot berishi kerak bo‘lgan kitob yozishga qaror qilgan edim va uni «Uglerod dunyosi» deb atagandim (organik birikmalarning aksariyati tarkibida uglerod tutganligi vajidan). Lekin, o‘sha kitob yozib tugallagach, qarasam unda, o‘zim yoritishni istagan kimyoviy birikmalarning yarmigagina joy topilibdi xolos.

Siz hayron bo‘lishingiz mumkin: agar organik birikmalarning aksariyati o‘z tarkibida albatta uglerod atomlari tutsa, unda qanday qilib bunaqa hol yuzga keldi? Umuman olganda, kimyoviy elementlarning turli-tumanligi, yuztadan faqat bir nechtaga ortiqroq xolos bo‘lsa-yu, (ya'ni, muallif kimyoviy elementlar davriy jadvalidagi elementlar sonini nazarda tutmoqda - *tarjimon*) kitobda esa, atiga bitta kimyoviy element – uglerod atomlari haqida so‘z borgan xolos bo‘lsa, unda nega organik birikmalarga bag‘ishlangan kitobda, ularning deyarli yarmiga joy topilmay qoldi?

[1] Ya'ni, tirik organizmlarga xos bo‘lgan moddalar.
[2] Ya'ni, notirik tabiat vakillari, tosh, suv, havo kabilarga xos bo‘lgan moddalar.

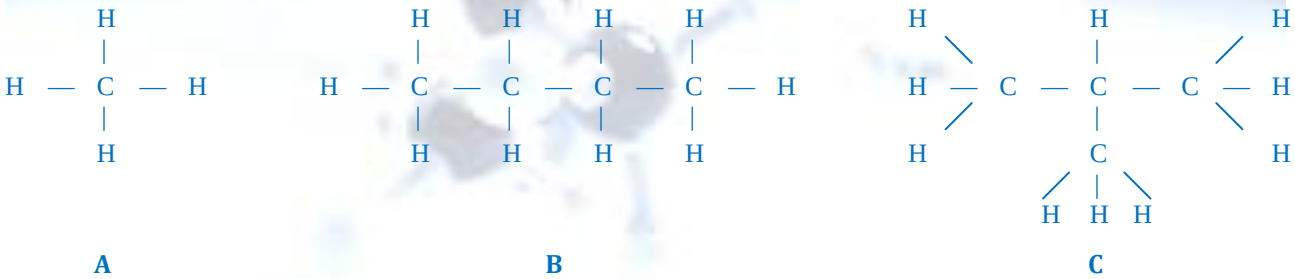
Gap shundaki, uglerod atomi haqida, qolgan boshqa barcha kimyoviy elementlar atomlarining hammasini birgalikda olgandagidan ham ko‘ra ko‘proq hikoya qilish, ma’lumot va faktlar keltirish mumkin ekan. Balki aynan u tufayli ham, biz bilan siz bilgan tiriklik – hayot mavjud bo‘lib turgandir...

Bog‘lanishlar va ramzlar.

Gapni, har bir uglerod atomining bog‘lar orqali, boshqa to‘rtta atomlar bilan birikishi mumkin ekanligidan boshlaymiz. Ko‘pincha, uglerod atomiga, avvallari havo sharlarini puflash uchun xizmat qilgan yengil va yonuvchi gaz bo‘lmish – vodorod atomlari shunday tarzda birikadi.

Vodorod atomlari esa faqat bitta atomga bog‘anishi mumkin, boshqacha aytganda, uglerod atomi to‘rtta bog‘lanishga, vodorod atomi esa bitta bog‘lanishga egadir.

Biz, bitta uglerod atomi va to‘rtta vodorod atomlaridan iborat bo‘lgan molekulani (ya'ni, bir-biri bilan yuqoridagi kabi bog‘lar orqali birikkan atomlar guruhini) tasavvur qilishimiz mumkin. Kimyogarlar, uglerod va vodorod atomlarini, o‘ziga xos ramzlar bilan – ularning lotincha nomlanishlarining dastlabki harflari bilan belgilaydilar[1], bog‘larni esa, chiziqchalar orqali ifodalaydilar. Natijada, quyidagi 1-A rasmdagi singari formula yuzaga keladi.



1-rasm

Ko‘rib turganingizdek, har bir uglerod atomida to‘rttadan bog‘ mavjud, vodorod atomlari esa faqat bittadan bog‘ga ega. Mazkur formula, *metan* gazi molekulasini o‘zida namoyon etmoqda. Metan – *uglevodoroddir*. Ya'ni, u, faqat vodorod va ugleroddan tarkib topgan moddadir.

Siz, agar vodorodda bitta, uglerodda to‘rtta bo‘g mavjud bo‘lsa, demak bu ularning yagona bog‘lanish uslubi ekan deb o‘ylashingiz mumkin. Biroq, aslida vaziyat boshqacharoq bo‘lib, aynan shu tufayli ham organik kimyoning mohiyati va jozibadorligi yanada ortadi.

O‘zining bog‘larini ishga solib, uglerod atomi, boshqa uglerod atomlari bilan juda turli tuman usullarda bog‘lana oladi. Shu tarzda, uglerod atomlarining o‘zaro bog‘lanishidan xosil

[1] Ya'ni, uglerodni, lotincha «Carboneum» so‘zidan, «C» harfi bilan, vodorodni esa, lotincha «Hyudrogenum» so‘zidan «H» harfi bilan ramziy belgilanadi.

bo‘lgan juda murakkab atom birikmalari yuzaga kelishi mumkin. Fanga ma’lum bo‘lgan atomlardan hech biri, shunchalik ko‘p bog‘lanish uslullariga ega emasdir.

Masalan, o‘zaro bog‘langan va bu orqali o‘ziga xos zanjir hosil qilgan to‘rtta uglerod atomini tasavvur qiling. O‘rtadagi ikki atomlarda, ikkitadan bog‘lar band qilingan; chetdagi ikki atomlarda esa – bittadan. Qolgan bog‘larga esa, vodorod atomlari bog‘lanishi mumkin. Umuman olganda, bularning barchasini miyada saqlash shart emas – uni formula (1-B rasm) orqali tushunarli va lo‘nda qilib ifodalash mumkin va formulalar shunisi bilan ham afzal hamda qulaydir. B formulaga nazar solsangiz, undagi har bir uglerod atomida, doimgidek, to‘rttadan, vodorod atomlarida esa bittadan bog‘lar mavjudligini ko‘rasiz. *Me’yoriy butan* deb nomlanuvchi ushbu modda ham uglovodorod bo‘lib, biroq u metanga umuman o‘xshamaydigan mutlaqo boshqa moddadir. U ham, o‘sha ikki kimyoviy elementlardan – vodorod va ugleroddan tashkil topgan, lekin, uning molekulasidagi mazkur elementlar atomlarining miqdori umuman boshqacha. Natijada esa, metan – odatiy sharoitlarda gaz holatida bo‘lib, uni faqat juda past haroratlardagina suyultirish mumkin; butan esa, odatda gaz holatida bo‘lsa ham, biroq uni suyultirish uchun, uydagi oddiy maishiy muzlatgich muzxonasi harorati yetarli bo‘ladi. Ular orasida bundan boshqa ham ko‘plab jiddiy farqlar mavjud bo‘lib, ularga hozircha to‘xtalib o‘tirmaymiz.

Bundan tashqari, yana shunday moddalar bo‘lishi mumkinki, ularning molekulasida, uglerod va vodorod atomlari miqdori bir xilda bo‘lib, biroq, atomlarning joylashuv tartibi boshqa-boshqa bo‘lishi mumkin. Masalan, butanning to‘rtta uglerod atomlari, o‘zaro to‘g‘ri chiziq bo‘yicha bog‘lanishi shart emas, ular, 1-C rasmdagi singari T-simon ko‘rinishda joylashishi ham mumkin. Bunday birikma, *izobutan* deb nomlanadi. Me’yoriy butan singari, izobutanning ham molekulasi, to‘rtta uglerod va o‘nta vodorod atomlaridan tashkil topgan. Biroq, atomlarning bir-biriga nisbatan o‘zaro turlicha joylashuvi sababli, bu ikkala moddalarning xossalari ham o‘zaro farqlidir. Xususan, izobutan, me’yoriy butanga nisbatan qiyinroq siqiladi.

Agar uglerod atomlarining amalda istalgan uzunlikkacha bog‘lanishlarga ega bo‘lishi hamda, ularning deyarli barcha turlarda (yo‘nalishlarda) tarmoqlanishini e’tiborga olsak, unda, faqat uglerod va vodorod atomlarining o‘zidan, milliardlab turdagi birikmalarni hosil qilish mumkin bo‘ladi. Mana shuning uchun ham men nima uchun «Uglerod dunyosi» kitobimda, organik birikmalarning hammasi haqida ham ma’lumot bera olmaganimni tushunayotgan bo‘lsangiz kerak.

Biroq, uglerod atomi haqidagi gapimiz hali tugaganicha yo‘q. Ikkita uglerod atomi, o‘zaro bir-biri bilan, qo‘shbog‘ yoki, uchbog‘ tarzida ham bog‘lanishi mumkin. Masalan, bunday bog‘lanishlarning oddiy misollari sifatida, quyidagilarni keltirish mumkin:

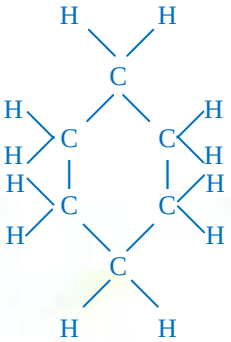
2-rasm

Qo‘shbog‘li uglevodorod – *etilen*dir. Uchbog‘lisi esa, *atsetilen*. Bular kimyo fanida *to‘yinmagan uglevodorodlar* deb yuritiladi, chunki ularda, agar uglerod atomlarining bog‘laridan ba’zilari o‘zaro bog‘lanishlar uchun band bo‘lmaganida, ularning o‘rnini egallashi mumkin bo‘lgan vodorod atomlari yetishmaydi. Boshqacharoq aytganda, bunday uglevodorodlarda vodorod atomlarining soni, bo‘lishi mumkin bo‘lgan maksimal miqdordan ozroq bo‘ladi.

Uglerod atomlarining o‘zaro qo‘shbog‘ yoki, uchbog‘ tarzida bog‘lanishi, uglerod zanjirlarining istalgan joyida va deyarli istalgan miqdorda bo‘lishi mumkin. Bu esa, tabiatda bo‘lishi mumkin bo‘lgan organik birikmalarning sonini yanda orttiradi.

Halqalar va tarmoqlangan zanjirlar.

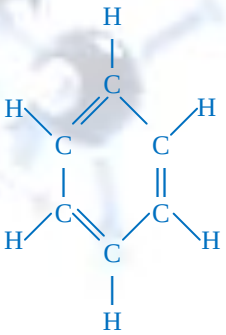
Uglerod atomlari faqat to‘g‘ri chiziqli va tarmoqlangan zanjirlar hosil qiladi xolos deb aytgan odam g‘irt yolg‘on gapiribdi! Uglerod atomlari bog‘lanishlarda halqa zanjirlar ham hosil qila olishadi. Ko‘pincha bunday halqalar beshta, hamda, oltita uglerod atomlaridan tashkil topadi, masalan:



3-rasm.

Bu *siklogeksan* bo‘lib, uning xossalari, tarkibidagi uglerod atomlari to‘g‘ri zanjirlar hosil qiluvchi *me’yoriy geksandan* biroz farq qiladi.

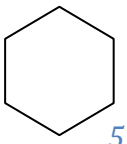
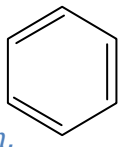
Halqalarda ham uglerod atomlari qo‘shbog‘lar orqali bog‘lanishi mumkin. Shunday bir ajoyib uglerod atomlari halqasi bor: undagi oltita uglerod atomlarining o‘zaro bog‘lovchi oltita bog‘ardan naq uchtasi qo‘shbog‘lardir. Bunday birikmani kimyogarlar benzol deb atashadi va uning formulasi quyudagicha ko‘rinishda bo‘ladi:



4-rasm.

E’tibor bergan bo‘lsnangiz, benzolda qo‘shbog‘ va oddiy bog‘larning ketma ketligi, qo‘shbog‘-oddiy bog‘ tarzida takrorlanmoqda. Bunday bog‘lanish anchayin barqaror ko‘rinishda bo‘ladi va ularning tuzilishini o‘zgartirishga, boshqalaridan ko‘ra kamroq moyil bo‘ladilar.

Kimyogarlar, odatda vaqtni tejash maqsadida, uglerod atomlarining halqa zanjirlarini, shunchaki ko‘pyoqlar tarzida chizib ifodalaydilar. Masalan, siklogeksanning formulasi, oddiy oltiburchak shaklida, benzol esa, zaruriy joylarda qo‘shbog‘lar ifodalab o‘tilgan oltiburchak shaklida tasvirlanadi (5-rasm):

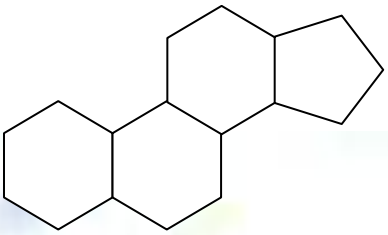
Siklogeksan   Benzol

5-rasm.

Kimyodan unchalik chuqur boxabar bo‘lmagan kishilarga bunday shakllarni kimyoviy formula o‘rnida ko‘rish erish tuyulishi mumkin, biroq, amalda bunday formulalarning qulayligi bor

gap: faqat shuni yodda tutish kerakki, koʻpburchakning har bir burchagida, albatta bittadan uglerod atomi joylashadi; undan tashqari, halqa zanjiri hosil qilish uchun sarflanmagan har bir erkin bogʻ oʻrinlariga, bittadan vodorod atomlari bogʻlanadi. Agar, halqa zanjiriga, uglerod atomidan oʻzga biror boshqa element atomi bogʻlansa, yoki, halqaning oʻziga vodoroddan oʻzga biror boʻshqa element bogʻlansa, unda albatta mazkur elementlar, toʻliq yozib ifodalanadi.

Uglerod halqa zanjirlari oʻzaro bir-biri bilan istalgan sonda birikishi va, bir-biriga nisbatan istalgan holatda joylashishi mumkin; bunday birikmalar uchun ham, koʻpburchaklardan iborat boʻlgan koʻrinishda chizilgan qisqa formulalar juda qulaydir. Masalan, bizning organizmimizdagi baʼzi muhim moddalar, toʻrtta uglerod halqa zanjirlarining oʻzaro birlashgani koʻrinishida boʻladi. Bunday halqalar tizimini quyidagicha tasvirlash mumkin:



6-rasm.

Albatta, ziyrak kitobxon, yuqori oʻng halqaning burchaklari oltita emas, beshta ekanligiga eʼtibor qaratib ulgurdi. U faqat beshta uglerod atomlaridan tashkil topgan boʻlib, tortta uglerod halqasining bunday koʻrinishdagi tartiblanishi, barcha stereoid birikmalarda mavjud boʻladi. Bu guruh moddalarga kortizon va turli xil jinsiy gormonlar kiradi. Steroidlar bir-biridan halqalardagi maʼlum atomlarga bogʻlanuvchi turli xil atomlar, yoki, atomlar guruhlariga koʻra oʻzaro farqlanishadi. Halqaga bunday tarzda bogʻlangan atomlar guruhlarini, *tarmoqlangan zanjirlar* deb yuritiladi. Steroidlar aynan, oʻzlarining tarmoqlangan zanjirlari bilan boshqalarda ajralib turadilar.

Bunday tarmoqlangan zanjirlarni odatda, ular tashqi koʻrinishidan nimaga oʻxshab ketsa, oʻsha modda nomi bilan ataydilar. Agar halqaga (yoki, atomlarning istalgan boshqacha turdagi zanjiriga) bitta uglerod atomi bogʻlangan boʻlsa (albatta, oʻzi biriktirishi mumkin boʻlgan vodorod atomlari bilan birga), u, bir uglerodli uglevodorod – metan nomidan kelib chiqib, *metil guruhi* deyiladi. Agar halqaga ikkita uglerod atomi bogʻlansa, u ikki uglerodli uglevodorod – etan nomidan kelib chiqib, *etil guruhi* deyiladi. Toʻrt uglerod atomili guruh, guruhdagi uglerod atomlari zanjirining turiga – toʻgʻri yoki tarmoqlanganligiga qarab, *butil guruhi*, yoki, *izobutil guruhi* deb yuritiladi.

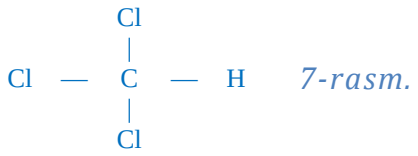
Ushbu qoidalardan nisbatan muhim istisno benzol halqasi hisoblanadi. Benzol halqasi boshqa biror atomlar tartibiga bogʻlangan boʻlsa, bunday bogʻlanishli guruhni fenol guruhi deb yuritiladi.

Xlor va kislorod.

Kitob matnining shu joyigacha biz faqat ikki xil kimyoviy element atomlari - uglerod va vodorod haqida soʻz yuritdik. Biroq, organik birikmalar tarkibida koʻp uchraydigan atomlarning boshqalari ham mavjud. Masalan, xlor atomi ham, vodorod atomi singari bitta bogʻ hosil qilishi mumkin va u deyarli barcha organik birikmalar tarkibida, istalgan vodorod atomlarining deyarli barchasining oʻrnini egallashi mumkin. Kezi kelganda eslatish joizki, xlor bu – yashil tusdagi

zaharli gaz bo‘lib, lekin u boshqa kimyoviy elementlar bilan birkkan holda, hayot uchun zaruriy elementlardan biriga aylanadi.

Endi dastlabki kimyoviy formulamizga – metan formulasiga qaytamiz. Yodungizda bo‘lsa u, bitta uglerod atomi va to‘rtta vodorod atomlaridan iborat edi. Agar undagi vodorod atomlaridan uchtasini o‘rnini xlor egallasa, yangi birikma – *xloroform* hosil bo‘ladi:



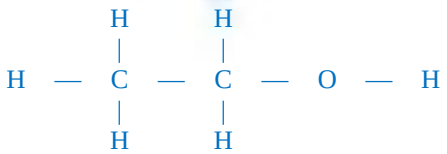
7-rasm.

Xlorning ramzi, ya'ni formulasi Cl. Bunda faqat kimyoviy element nomining birinchi harfining o‘zi yetarli bo‘lmaydi. Chunki uning lotincha nomi «Chlorum»ning bosh harfi «C» uglerod uchun band qilib bo‘lingan. Shuning uchun ham unga yana bir harf - «l» harfi qo‘shib yoziladi. Aks holda xlor va uglerodning formulalari bir xil bo‘lib qolib, jiddiy chalkashliklar keltirib chiqargan bo‘lur edi.

Demak, mavzudan chetlashmaymiz va organik birikmalarga qaytamiz. Organik birikmalar tarkibida xlordan ham ko‘ra, yana boshqa bir element atomi – kislorod ko‘proq uchraydi. Kislorod, lotincha nomlanishi «Oxygen» bosh harfiga ko‘ra, O ramzi bilan ifodalanadi. Biz nafas olayotgan atmosfera tarkibining taxminan 1/5 qismi (aniqrog‘i 21% ulushi - *tarjimon*) aynan kisloroddan iboratdir. Kislorod odam hayoti uchun o‘ta muhim element bo‘lib, biz o‘pkalarimiz orqali aynan kisloroddan nafas olamiz. O‘pkadan esa, qabul qilingan kislorod qon orqali butun tanamizga tarqatib yetkaziladi.

Kislorod atomida ikkita bog‘ mavjud bo‘lib, ulardan har xil tarzda foydalanishi mumkin. Masalan ulardan biriga uglerod atomi, ikkinchisiga esa, vodorod atomi bog‘lashi mumkin; natijada quyudagicha ketma-ketlik paydo bo‘ladi: C – O – H. Shu ko‘rinishdagi ketma ketlikka ega bo‘lgan har qanday birikma, *spirt* deb ataladi.

Biz odatda «spirt» deganimizda nazarda tutiladigan va eng oddiy ko‘rinishdagi spirt bu – *etil spirti*dir. Uning molekulasida ikki uglerodli etil guruhi va gidroksil guruhi (OH) mavjud bo‘ladi (8-rasm):



8-rasm.

Spirtlar uglevodorodlarning o‘zidan ham ko‘p bo‘lgan turli-tumanlikka ega bo‘la olishadi. Chunki, uglevodorod zanjiri yoki, halqasining istalgan joyida, istalgancha gidroksil guruhini bog‘lash mumkin.

Gidroksil guruhi benzol halqasiga bog‘lansa, spirtning alohida bir turi – *fenol* hosil bo‘ladi.

Shu o‘rinda bir muhim savol paydo bo‘ladi. Gap shundaki, gidroksil guruhi tarkibidagi vodorod, ma’lum darajada undan chiqib ketishga moyil bo‘ladi. Tarkibida shu kabi moyillikka ega vodorod atomi tutgan har qanday birikma *kislota* deb yuritiladi. Vodorodning gidroksil guruhidan chiqib ketishga bo‘lgan intilishining qanchalik kuchli yoki kuchsiz ekanligiga qarab, kislota kuchli yoki kuchsiz bo‘ladi. Etil spirti – juda kuchsiz kislota. Shunchalik kuchsizki, uning xossalari amalda kam uchraydigan muayyan bir sharoitlardagina ma’lum bo‘ladi. Fenoldagi gidroksil guruhi

esa, o‘z vodorodini nisbatan osonroq yo‘qotadi. Fenollar oddiy spirtlardan ko‘ra kuchliroq kislotalar bo‘lib, shuning uchun ham fenolni ba’zan *karbol kislotasi* deb yuritiladi.

Kislota yo‘qotayotgan vodorod esa, aslida bus-butun bir vodorod atomi emas, balki, uning ma’lum qismi bo‘lib, u *vodorod ioni* deyiladi. Vodorod atomining kislotada qolgan qismi esa, uning molekulasi tarkibiy qismi sifatida saqlanib turaveradi. Shu kabi tarzda, subatom zarrachalari keragidan ko‘ra kamroq yoki, ko‘proq bo‘lib qolgan har qanday atom yoki atomlar guruhi, *ion* deb ataladi.

Bunday ionlar (ya'ni, o‘zining ma’lum bir qismidan mosuvo bo‘lgan to‘liqsiz atomlar va o‘sha ma’lum bir qismni olib qolgan atomlar) elektr zaryadini tashiydilar. Masalan, kislota vodorod ionini uzatayotganida musbat zaryadlanadi, molekulaning qolgan qismi esa manfiy zaryadlanadi.

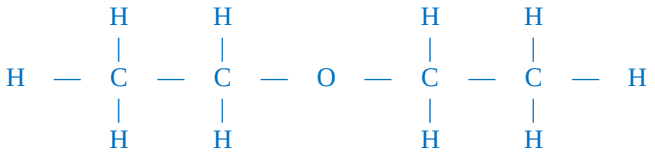
Ionlarning xossalari, o‘zlari hosil bo‘lgan atomlarning xossalaridan kekin farq qiladi. Masalan, vodorod ioni, vodorod atomiga deyarli o‘xshamaydi. Yana bir misol – natriy atomlari o‘ta faol bo‘lgan zaharli metall hosil qiladi, xlor atomlari esa (agar ular juftlashib birikishsa) – o‘ta faol bo‘lgan zaharli gaz hosil qilishadi; shunga qaramay, musbat zaryadlangan natriy ioni va manfiy zaryadlanga xlor ionlari umuman zarasiz bo‘lib, ular hayot uchun muhim hamdir. Ularning o‘zaro biriksishidan, siz bilan bizning ovqatlarimizga maza kiritadigan oddiy osh tuzi paydo bo‘ladi.

Tabiatda, o‘ziga vodorod ionini biriktirib olishga intiluvchi molekula va ionlar mavjud. Bunday moddalarni kimyogarlar *asoslar* deb yuritadilar. E’tibor bering: asoslar bu kislotalarning aksi, teskarisidir: kislota ionlarni yo‘qotadi, asos esa ularni o‘zlashtirib oladi.

Kislorodning boshqa «siymolari».

Yuqoriroqda kislorod atomlari o‘zining bog‘laridan qanday tarzda foydalanishi mumkinligi haqida so‘z ochgan edik. Shunday tarzdagi bog‘lanishlar ham bo‘ladiki, kislorodning har ikkalar bog‘lari ham uglerod atomlari bilan bog‘lanadi va C–O–C ko‘rinishidagi ketma-ketlik yuzaga keladi. Bunday ketma-ketlikka ega bo‘lgan har qanday birikma *efir* deyiladi.

Biz odatda har safar «efir» deganimizda tushuniladigan va eng mshahur bo‘lgan efir bu – *dietil efiri*dir. Uning molekulasida, kislorod atomlari ikkita etil guruhlari bilan bog‘langan:

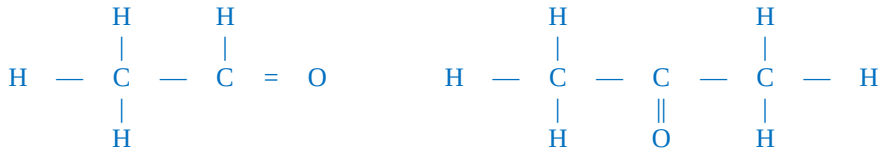


9-rasm.

Yana shunday holat yuzaga kelishi ham mumkinki, kislorodning har ikkalar bog‘lari, uglerod atomi bilan bog‘lanishi mumkin. C=O ko‘rinishida ifodalanuvchi bunday birikuv, *karbonil guruhi* deyiladi. Undagi uglerod atomida ham, yana ikkita erkin bog‘lar qoladi va atom ushbu erkin bog‘lardan ham turlicha foydalanishi mumkin. Masalan ulardan biriga vodorod, ikkinchisiga esa

uglerod bog‘lanishi mumkin. Bunda hosil bo‘ladigan modda esa *aldegid* deyiladi. Bundan tashqari, uglerodning har ikkala erkin bog‘lari ham uglerod atomiga bog‘lansa – *keton* paydo bo‘ladi.

Masalan:



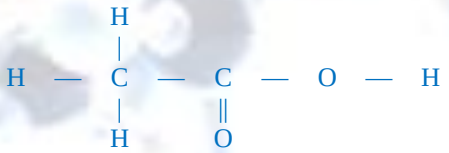
Atsetaldegid *10-rasm.* Atseton

Formulasi tasvirlangan moddalardan birinchisi – atsetataldegid, ikkinchisi esa – atseton.

Shakarlar molekulalari o‘z tuzilishiga ko‘ra shunday uglerod zanjirlarini tashkil qiladi-ki, ulardan birini karbonil guruhiga mansub bo‘ladi, qolganlariga esa gidroksil guruhlari bog‘langan bo‘ladi. Shu sababli ham, shakar bir vaqtning o‘zida ham spirt, ham aldegid (yoki keton) bo‘ladi. Shakar molekulalari o‘zari C–O–C tarzida birikishi ham mumkin. Bunday biriksh natijasida, gigant molekula, masalan, kraxmal yuzaga keladi.

Karbonil guruhining erkin bog‘laridan biri bilan kislorod atomiga, boshqasi bilan esa vodorod atomiga bog‘lanishi mumkin. Natijada hosil bo‘ladigan H–O–C=O ketma-ketlik *karboksil guruhi* deyiladi. Uning vodorod atomi, oddiy gidroksil guruhining vodorod atomiga nisbatan osonroq ajralib chiqadi. Bu esa kislotalik nishonasidir. Shuning uchun ham, tarkibida karboksil guruhi bo‘lgan organik birikmalar, sezilarli darajadagi kislotalilik xususiyaytiga ega bo‘ladi va ular *organik kislotalar* deb yuritiladi.

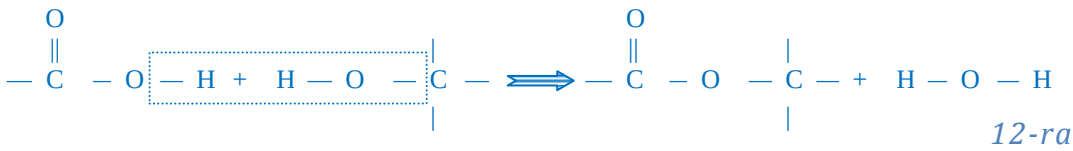
Organik kislotalar ichidagi eng mashurlaridan biri bu – karboksil guruhi va metil guruhining o‘zaro birikishidan hosil bo‘ladigan modda – uksus kislotasi bo‘lib, uning kimyoviy struktura formulasi quyidagicha tasvirlanadi:



11-rasm.

Juda uzun uglerod zanjirlarini hosil qiluvchi kislotalar yog‘lar tarkibida uchraydi va shuning uchun ham ularni *yog‘ kislotalari* deyiladi.

Tabiiyki, aynan bitta uglerod zanjirining turli qismlarida, atomlarning turli ketma-ketliklari bo‘lmish, karboksil guruhlari ham, gidroksil guruhlari ham, karbonil gurhlari va boshqa guruhlar ham uchrashi mumkin. Ko‘pincha, shunday ketma-ketliklardan ba’zilarining, o‘zaro birkishi va natijada, ulardagi ayrim atomlarning har ikkala guruh uchun umumiy bo‘lib qolishi kuzatiladi. Shu tarzda, ketma-ketlikning yangi turlari yuzaga keladi. Masalan, organik kislotaning karboksil guruhi hamda, spirtning gidroksil guruhi quyidagicha o‘zaro bog‘lanishi mumkin:



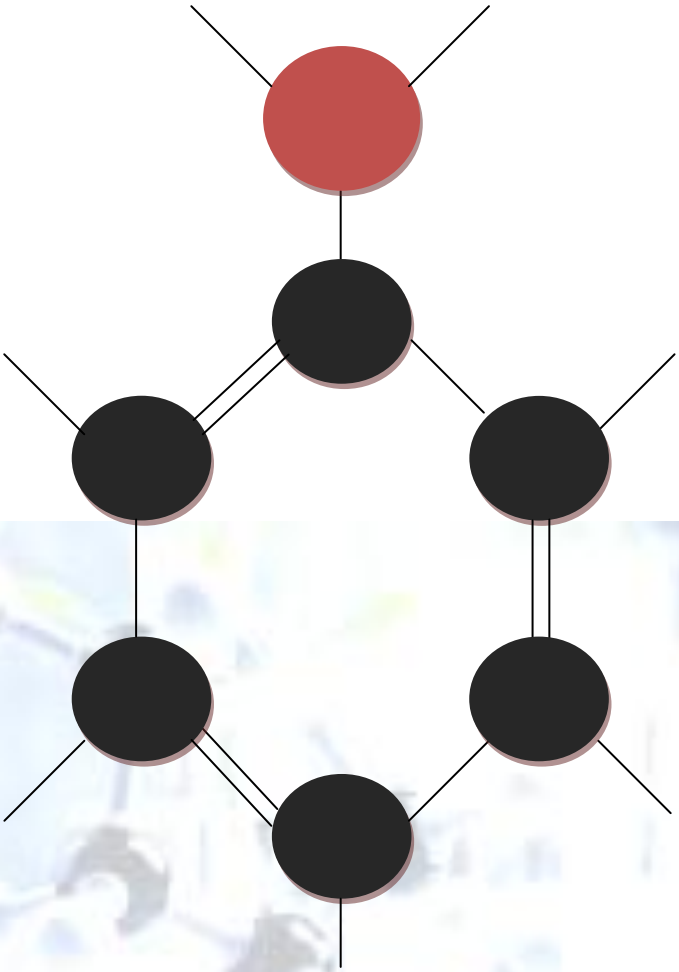
12-rasm.

Bunda hosil bo‘layotgan C–O–C=O ketma-ketlikni *efir bog‘lanishi* deyildi, uning birikmalariga ega bo‘lgan moddalar esa *murakkab efirlar* deb ataladi. Bunday moddalarning

molekulasi hosil bo‘layotganda, H–O–H ketma-ketlik, ya'ni, suv molekulasi ajralib chiqadi. Agarda, ikkita guruhning o‘zaro birikishi natijasida, suv yoki, boshqa katta molekula ajralib chiqsa, bunday birikishni *kondensatsiya reaksiyasi* deyiladi. Shuningdek, kondensatsiya reaksiyasiga teskari yo‘nalishda boruvchi yana bir reaksiya mavjud bo‘lib, u *gidroliz* deb ataladi. Gidroliz reaksiyasida, odatda, birikmalarga suv qo‘shish orqali, ularni parchalash, ya'ni, ularning tarkibiy qismlarini, birikma hosil bo‘lishidan avvalgi, boshlang‘ich holatga qaytarish mumkin.

... Kitobning Siz yuqorida o‘qib chiqqan ushbu kirish qismida, men, organik birikmalar tarkibida uchraydigan atomlarning ba’zi ketma-ketlik tartibotlari haqida so‘z yuritdim xolos. Agarda men, sanab o‘tilgan organik birikmalarning har biri haqida va ularga yaqin qarindosh bo‘lgan boshqa birikmalar haqida batafsil to‘xtalishni maqsad qilganimda, mehnatim natijasi alohida katta bir kitob bo‘lishi tayin edi. Men «Uglerod dunyosi» kitobini aynan shu taxlit yozganman.

Biroq shu joygacha, boshqa organik birikmalar, shu jumladan, ular ichida biz uchun o‘ta muhim bo‘lganlari haqida ha, hali hech narsa yozganimcha yo‘q. Ular haqida hikoya qilish uchun esa, sizlarni yana bir kimyoviy element – azot bilan tanishtirishim kerak. Chunki, yuqorida sanab o‘tilganlardan tashqari, boshqa barcha organik birikmalar tarkibida albatta azot elementi mavjud bo‘ladi. Shu tufayli ham, men ushbu kitobni «Azot dunyosi» deb nomladim. Demak tanishing – AZOT!



1 Tanishing: AZOT

Tanishing: AZOT.

Chirish nima?
Nervlar.
Rang beruvchilar.
Keraksiz chiqindilar va sehrli ta’sirga ega bo‘lgan dorilar.
Organizm nimalarni o‘zlashtiradi?

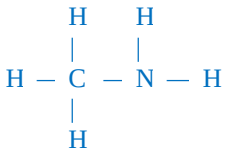
Chirish nima?

Azot – gaz bo‘lib, uning molekulasi ikki atomli bo‘ladi. Yer sayyorasi atmosferasining asosiy qismi azotdan iborat: uning butun atmosferadagi ulushi 4/5 qismni tashkil etadi. Sof holatda azot juda oz moddalar bilan birikadi va aksariyat tirik organizmlar uchun u kerak emas. Masalan biz o‘zimiz ham, har bir nafas olishimizda, katta miqdordagi azotni o‘pkalarimiga olib kiramiz va keyin uni qayta nafas chiqarish bilan chiqarib yuboramiz. Uning ma’lum bir qismi, qonda erib ketadi. Biroq u joyda ham azot bilan hech qanday narsa sodir bo‘lmaydi.

Lekin azotni boshqa atomlar bilan birktirilsa, unda, barcha tirik mavjudot uchun juda zaruriy va muhim bo‘lgan birikmalar hosil bo‘ladi. O‘simlik va hayvonlar, aoztni boshqa moddalar bilan birikishga majbur qila olishmaydi; bunday xususiyatga faqatgina ayrim mikroorganizmlar – tuproqda yashovchi bakteriyalarning ma’lum turlarigina ega bo‘lishadi. Bunday bakteriaylarni *azotni fiksatsiyalovchilar*[1] deyiladi, va hayotning boshqa barcha turlarining mavjud bo‘lishi, amalda ko‘p jihatdan ayanan shunday bakteriyalarning tuproqda mavjud ekanligiga bog‘liq bo‘ladi.

Azot atomi, uchta bog‘ hosil qila oladi. Uning ramziy belgisi esa, azotning lotincha nomlanishi bo‘lmish – «Nitrogenum»ning birinchi harfidan, N tarzida ifodalanadi. Agar azot atomi, uchta vodorod atomi bilan bog‘lansa, natijada, keskin o‘tkir hidli gaz – *ammiak* hosil bo‘ladi. Albatta, ammiak organik birkma hisoblanmaydi, chunki uning tarkibida uglerod atomi mavjud bo‘lmaydi. Lekin, azotning uchta bog‘laridan hech bo‘lmasa birortasiga uglerod atomi bog‘lansa, unda organik birikma – *amin* paydo bi.

Eng sodda amin tarkibida faqar bir dona uglerod atomi bo‘ladi:



13-rasm.

Bu – *metilamin*dir. U, irigan baliq hidini eslatuvchi keskin o‘tkir hidli gaz bo‘lib, ko‘plab boshqa sodda aminlar ham shunga o‘xshash yoqimsiz hidga ega bo‘lishadi. Shunga qaramay, ular sanoatda juda keng qo‘llansish ko‘lamiga egadirlar. Masalan, ular bo‘yoqlar va dori mahsulotlari

[1] «Fiksatsiya» – fandagi eskirgan atamalardan biri bo‘lib, unda, suyuqlik yoki gazning biror-bir kimyoviy ta’sir natijasida qattiq moddaga aylanishi nazarda tutilgan. «Qattiq moddaga aylanishi» deyilganda shunchaki muzlatish nazarda tutilmaydi. Bunda, gaz yoki suyuqlikning harakatdagi molekulalari, odatda, yangi birikmaning tarkibiga kirishi orqali, huddiki, bir joyda o‘rnashib turadi va xona harorati sharoitida qattiq holatda bo‘ladi.

ishlab chiqarishlarida, boshlang‘ich hom-ashyolardan biri bo‘lishadi. Ular metallarni korroziyadan himoyalashi mumkin. Shuning uchun ham aminlarni, antifrizlar va metallar bilan ta’sirlashuvchi boshqa suyuqliklar tarkibiga kiritiladi.

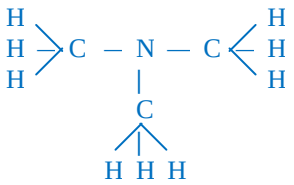
Tirik organizmlarning to‘qimalari tarkibiga ham, organizmning o‘limidan so‘ng birmuncha oddiy moddalarga parchalanib ketadigan ko‘plab murakkab moddalar kiradi. Odatda bu jarayon, *chirituvchi bakteriyalar*ning kimyoviy faoliyati tufayli yuz beradi. Bu jarayon davomida, to‘qimlardagi o‘zida azot tutuvchi birikmalardan (bunday birikmalar ayniqsa baliqlarda ko‘proq bo‘ladi), kam miqdorda bo‘lsa hamki, oddiy aminlar hosil bo‘ladi. O‘limga yuz tutgan tirik organizmlarning chirishi jarayonidagi, badbo‘y, yoqimsiz hid chiqishining eng katta sabablaridan biri ham aynan shu tufaylidir.

Chirish davomida shuningdek ikkita aminoguruhli birikmalar – diaminlar ham hosil bo‘lishi mumkin. Xususan, chirishda, besh, yoki oltita uglerodli zanjirlarning, ikkala uchlarining har birida bittadan aminoguruhi mavjud bo‘lgan birikmalar yuzaga keladi. Agar bunda uglerod zanjiridagi uglerod atomlari soni to‘rtta bo‘lsa, birikmaning nomi – *putrestsin*, agar beshta bo‘lsa, *kadaverin* deyiladi. (Bu ikkala modda, kimyogarlar uchun eng yoqimsiz moddalar sirasiga kiradi).

Chirish natijasida hosil bo‘ladigan barcha moddalarni *ptomainlar* deyiladi. Ilgarilari ularni o‘ta zaharli moddalar deb hisoblanar edi. Achigan ovqatdan zaharlanish holatlariga tashxis qo‘yishda, vrachlar tomonidan «ptomainli zaharlanish» deb qayd etilgan vaqtlar ham bo‘lgan. Biroq, endilikda ko‘pchilikka ma’lumki, ptoaminlar umuman olganda unchalik zaharli emas ekan; achigan ovqatdan zaharlanish esa, bakteriyalar faoliyatining yanada murakkabroq bo‘lgan boshqa turlari tufayli yzuaga kelar edkan. Shu tufayli ham, hozirgi kunda achigan ovqatdan zaharlanishni, shunchaki «ovqatdan zaharlanish» deb qayd etiladi.

Nervlar.

Azot atomining uglerod atomiga o‘zining bog‘laridan faqat bittasi orqali bo‘glanishidan, *birlamchi aminlar* hosil bo‘ladi. Lekin uglerod atomlari azotning boshqa bog‘lariga ham bog‘lanishi mumkin. Azot ikkita uglerod atomi bilan bog‘lansa, *ikkilamchi amin*; har uchala bog‘i bilan uglerodga bog‘lansa, *uchlamchi amin* hosil bo‘ladi. Uchlamchi amin sifatidagi misol tariqasida *trimetilamin*ni keltirish mumkin (14-rasm):

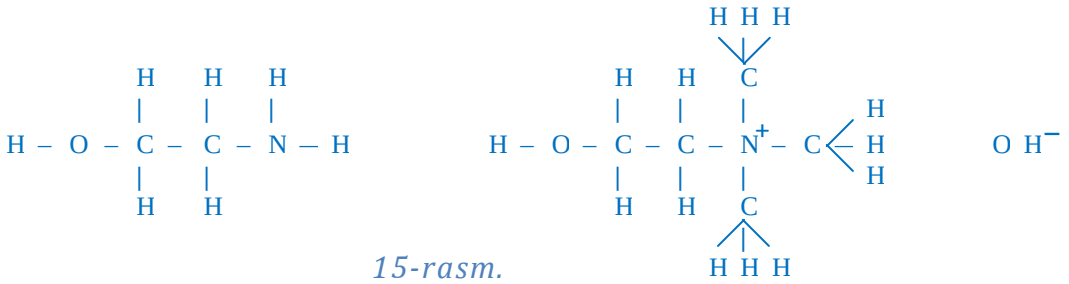


14-rasm.

Ma’lum bir sharoitlarda, azot atomi, o‘zining to‘rtinchi bog‘ini ham hosil qila oladi. Ushbi to‘rtinchi bog‘ ham, qolgan uchta bog‘lari singari mustahkam bo‘lib, xossalariga ko‘ra qolgan uchta bog‘an hech bir farqqa ega bo‘lmaydi. To‘rtta bog‘ orqali, to‘rtta vodorod atomi bilan bog‘langan azot-vodorod birikmasi, *ammoniy ioni* deyiladi. Azot atomining to‘rttala bog‘laridan biriga uglerod atomi birikkan bo‘lsa, u *birlmachi ammoniy* ioni hosil bo‘ladi. Shu tarzda, azotning

nechta bog‘iga uglerod bog‘langaniniga qarab, *ikkilamchi*, *uchlamchi* va *to‘rtlamchi ammoniy* ionlari hosil bo‘lishi mumkin.

Tushunarliroq bo‘lishi uchun, quyidagi ikki formulaga diqqat qilishingizni taklif etaman:



15-rasm.

Ulardan birinchisi – ikkita uglerod atomidan iborat zanjirning uchlaridan birida aminoguruh, ikkinchisida esa gidroksil guruhi bo‘lgan birikma bo‘lib, uning aminoguruhi oddiy, hamda, uning tarkibidagi azot atomi uchta bog‘ga ega. Ushbu birikma *etanolamin* deyiladi.

Ikkinchisi esa, etanolaminga o‘xshab ketsa ham, lekin uning tarkibida to‘rtlamchi ammoniy ioni mavjud. Unda, azot atomiga, to‘rtta uglerod atomi bog‘langan. Bunday birikma esa, *xolin* deyiladi[1].

Etanolamin ham, xolin ham, organizm uchun zaruriy moddalar hisoblanadi, chunki ular, ba’zi yog‘simon moddalarning tarkibiga kiradi.

Odatiy yog‘lar va moylar o‘zida glitseridlarni namoyon qiladi: bu ularning molekulasi glitseringa kondensatsiya yo‘li bilan birikkan yog‘ kislotasining uchta molekulasidan paydo bo‘lganligini bildiradi. Glitserin – uch uglerodli spirt bo‘lib, unda uglerod atomlarining har biriga bittadan gidroksil guruhi birkkan holda bo‘ladi. Bunday yog‘ va moylar, *oddiy lipidlar* deb ataladi.

Shuningdek, glitserinda, yog‘ kislotaning faqat ikkita molekulasining kondensatsiyalanishi natijasida hosil bo‘lgan birikmalar ham mavjud. Unda, qolgan gidroksil guruhi, boshqa moddalar bilan ham kondensatsiyalanishi mumkin. Bunday moddalarning tarkibiga, ko‘pincha etanolamin va xolin kiradi. Bunday birikmalar esa, *murakkab lipidlar* deyiladi.

Murakkab lipidlarning organizm uchun ahamiyati, oddiy lipidlarnikidan ko‘ra muhimroqdir. Oddiy lipidlar – energiya zahiralaridan bo‘lak narsa emas. Odam uzoq vaqt davomida yaxshi ovqatlanmay (yoki, umuman ovqatlanmay) yursa, organizm energiyani oddiy lipidlarni sarflash orqali ola boshlaydi va odam ozib ketadi. Keyinchalik, odam yana yaxshi ovqatlanishni boshlasa, organizm yana lipidlar zahirasini yig‘a boshlaydi va odam semiradi.

Murakkab lipidlar zimmasida, o‘z nomiga mutanosib bo‘lgan ancayin murakkab vazifalar turadi. Odam qanchalik ochlikda qolgan bo‘lmasin, u hech qachon o‘zining energiyaga bo‘lgan ehtiyojlarini u murakkab lipidlar hisobidan qanoatlantira olmaydi (hatto u ochlikdan o‘lish darajasiga kelib qolgan bo‘lsa ham). Organizmdagi har bir hujayrada, hayot faoliyati uchun zarur bo‘lgan o‘zining ichki murakkab lipidlar zahirasi bo‘lib, ulardan hujayra ajralishi mumkin emas. Bu tasdiq ayniqsa, miya hamda nervlarning hujayralari tegishlidir.

[1] Zamonaviy nazariyaga ko‘ra, formuladagi azot belgisi oldiga kichkina musbat ishora belgisi «+» belgisini qo‘yish orqali undagi bitta elektronning yetishmayotganligini ifodalash; hamda, gidroksil (yoki kislota qoldig‘i) belgisi oldiga, manfiy ishora belgisi «–» qo‘yish bilan ushbu birikmaning o‘ziga xosligini ifodalash mumkin ekan. Lekin, ushbu kitobda, bunday tafsilotlarga chuqur yondoshish shart emas deb o‘ylayman.

Murakkab lipidlarga juda biy bo‘lgan organik birikmalardan biri bu – tuxum sarig‘i bo‘lib, undagi murakkab lipidlar, ochilib chiqadigan jo‘janing rivojlanishi uchun o‘ta zarurdir. Murakkab lipidlar ichida eng mashuri, tarkibiga xolin kiradigan modda – *letsitin* nomi ham, yunoncha «tuxum» so‘zidan olingan.

Kimyogarlar hanuzgacha, hujayralar uchun murakkab lipidlarning aynan qanday ahamiyati borligini bilmaydilar. Ehtimolki, ular, hujayra qobig‘ining muhim tarkibiy qismini tashkil etiashar. Masalan, ular, asab tolalarini qoplab turuvchi mielin qobig‘ida juda ko‘p.

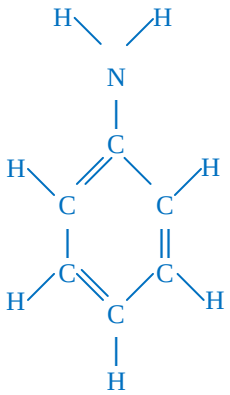
Xolin asablar uchun boshqa zaruriyat yuzasidan muhimdir. Uning gidroksoli va uksus kislotasining karboksili kondensatsiyalashib, murakkab efir bo‘lmish *atsetilxolin* hosil qiladi. Asablar qo‘zg‘aganda, xolin va uksus kislotasidan, kichik miqdordagi atsetilxolin ajralib chiqadi va u shu zahotiyoq gidrolizlanadi. Atsetilxolinning ushbu paydo bo‘lishi va yo‘qolishi, nerv tolalarining qo‘zg‘alishi bilan bog‘liq.

O‘z faoliyati uchun atsetilxolinni qo‘llaydgan nervlar, *xolinergik nervlar*, qolganlari esa *adrenergik nervlar* deyiladi; ularning faoliyatida kichik miqdordagi boshqa moddalar: *adrenalin* hamda *noradrenalin* ishtirok etadi[1]. Noradrenalin molekulasida, aminiguruh, uglerod zanjiriga bog‘langan bo‘ladi va bu zanjirning narigi uchi, benzol halqasiga bog‘langan gidroksil guruhi bilan tugallanadi. Adrenalinda esa, azot atomiga yana bir qo‘shimcha metil guruhi bog‘langan bo‘ladi.

Adrenalin va noradrenalin nafaqat nervlarda, balki, ichki sekretsiya bezlari – buyrak usti bezlarining ichida (qobiqlarida) ham hosil bo‘ladi. Odam kuchli hissiy-emotsional holatlarga tushganda, masalan, qattiq jahli chiqqanda, yoki qo‘rqib ketganida, buyrak usti bezlarining qobiqlari, ma’lum miqdordagi adrenalin va noradrenalin moddalarini ishlab chiqaradi va qonga o‘tkazadi. Natijada esa, jigar shu ondayoq qonga glyukoza miqdorini chiqaradi va yurak urishi ritmi tezlashadi, qon bosimi ortadi va organizmda shunga o‘xshash o‘zgarishlar yuz beradi. Ramziy ma’noda aytganda, butun organizm bo‘ylab yalpi trevoga e’lon qilinadi va organizm shu ondayoq, vaziyatga qarab, kurashga kirishga, yoki, qochib qolisha tayyor bo‘ladi.

Rang beruvchilar.

Agar aminoguruh benzol halqasiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘lansa, *anilin* molekulasi hosil bo‘ladi (16-rasm):



16-rasm.

[1] Adrenalin va noradrenalin aslida bu moddalarning tijoriy nomlari bo‘lib, ularning asl kimyoviy nomlari mos ravishda, epinefrin va norepinefrindir (boshqa murakkabroq nomlari ham bor). Biroq, ko‘plab kimyogarlar orasida, nimagadir aynan tijoriy nomlari o‘rnashib qolgan.

Anilin biz uchun, faqatgina undan olinadigan mahsulotlar tufayligina muhim emas. 1865 yildayoq, Londonlik yosh kimyogar olim Uilyam Genri Perkin (1838-1907) anilin ustida qator tajribalarni boshlab yuborgan edi. U anilindan, o‘sha zamonlarda juda keng tarqalgan kallaik bo‘lmish – bezgak kasalini davolashda qo‘llaniladagi boshqa bir modda – xinin olishni maqsad qilgan edi. Perkinning maqsadiga yeta olmaganligini, xinin molekulasining o‘ta murakkab struktura tuzilishga ega ekanligi va o‘sha vaqtlarda u haqida deyarli hech qanday ilmiy ma’lumotlar bo‘lmaganligi bilan izohlash mumkin. Qolaversa, XIX asr ikkinchi yarmi sintez texnikasi ham, ushbu maqsadning amalga oshishi uchun yetarli darajada taraqqiy etgan edi deb bo‘lmaydi.

Biroq Perkin, bu borada muvaffaqiyatsizlikka uchragan bo‘lsa hamk, baribir uning mehnatlari mutlaqo besamar ketgan deb bo‘lmaydi. U anilinni birin-ketin turli birikmalar bilan ta’sirlashtirib, ularning birida «anilin binafsharangi» deb nomlangan binafsharang modda olishga erishdi. Perkin buning qanday ahamiyatga ega ekanligini tushunib yetdi va mazkur moddaning katta miqdorlarda ishlab chiqarish usulini yo‘lga qo‘ydi. Ushbu modda, tarixda ilk bora sun’iy olingan rang beruvchi[1] moddaga aylandi. «Anilin binafsharangi» tezda urfga aylandi. Faranglar, uni o‘zlari uchun moslab olishdi va binafsharangning farang tilidagi atalishidan kelib chiqib «movein»[2] deb nomlashdi.

Badiiy adabiyotlarda ko‘pincha kimyogar olimlarni o‘z buyuk kashfiyotlarini tasodifan amalga oshirgandek tasvirlanadi. Biroq amalda bunaqasi kamdan-kam yuz beradi, shunga qaramay, tasodifiy kashfiyotlar ham, onda-sonda bo‘lsa hamki, haqiqatan ham bo‘lib turadi. Perkin bilan yuz bergan kashfiyotni ham shundaylar sirasiga kiritish mumkin. Eng ajablanarlisi esa, ushbu kashfiyotni amalga oshirgan vaqtida Perkin atiga 18 yoshda bo‘lgan.

O‘shandan buyon yuzlab shu turdagi rang beruvchi moddalar kashf qilindi va sanoat miqyosida ishlab chiqarishga tadbiq etildi. Ularning aksariyatining asosida, o‘sha-o‘sha anilin yotadi. Bunday rang beruvchilarni *anilinli rang beruvchilar* deyiladi. Odatda ular, takibiga bir nechta benzol halqasi va bir nechta azot atomlari kiruvchi murakkab molekulalardan iborat bo‘ladi.

Ushbu azot atomlari, masalan *fuksin*[3] rang beruvchisi molekulasidagi kabi, aminoguruhlar tarkibida bo‘lishi mumkin. *Azobo‘yoqlar* deb nomlanuvchi boshqa xil rang beruvchilar esa, o‘z molekulasi tarkibida ikkita azot atomining –N=N– tarzidagi bog‘lanishga ega bo‘lgan ketma-ketligini tutadi.

Anilinni odatda, toshko‘mirni havosiz muhitda kuchli qizdirish natijasida olinadigan qop-qora qovushqoq suyuqlik bo‘lmish – toshko‘mir qatronidan ajratib olingani bois, anilinli rang beruvchilarni ba’zan *toshko‘mirli rang beruvchilar* ham deyiladi. Ko‘pchilik odamlar, toshko‘mir qatroni snigari qop-qora, xunuk moddaning, shunday chiroyli va nafis jilvakor ranglar berishiga shubha bilan qaraydilar.

Anilin molekulasi asosida, boshqa bir murakkab rang beruvchi molekulalarni hosil qilmoqchi bo‘lgan organik kimyogar, o‘zi olayotgan birikmalarning molekulyar tuzilishini albatta bilishi shart. U shuningdek, ma’lum bir rang yuzaga kelish uchun, molekulani tashkil qiluvchi atomlarning qanday o‘zaro tartibda joylashishi zarurligini ham bilishi shart. Bu esa, kimyo fanida struktura formulalarining qanday ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlovchi mislollardan biridir.

Shunga o‘xshagan, biroq, undanda jiddiyroq bo‘lgan yana bir misol tariqasida, barchamiz tibbiy muassasalarda ko‘p duch kelgan bir dori vositasining kashf etilishi tarixini keltirish mumkin:

---

[1] «Rang beruvchi» deyilishiga sabab, bo‘yoqdan farqli ravishda, rang beruvchi modda deyilganda, to‘qimachilik mahsulotlariga - matolariga o‘rnashib qoladigan va ularga rang beradigan rangdor moddalar nazarda tutiladi.
[2] Faranglar binafsharangni, gulxayri o‘simligi gulining farangcha nomi – «mauve»dan kelib chiqib shunday atashgan.
[3] Qizil gulli manzarali o‘simlik – Fuksiyaning guliga o‘xshagani uchun shunday nomlashgan.

Gap shundaki, ilgarilari vrachlar, asosan tish davolovchi stamatolog vrachlar, bemorlarda og‘riqni qoldirish, yoki vaqtinchalik og‘riqsizlantirish uchun, Janibiy Amerikadan keltiriladigan koka daraxtining barglaridan foydalanar edilar. Aniqroq aytganda, og‘riq qoldiruvchi sifatida koka daraxti bargidan olinadigan kokain moddasi qo‘llanilar edi. Ushbu moddaning ta’sir xossasi kuchli bo‘lib, uni lab yoki, milklarga oz miqdorda tekkizilsa, odam tanasining o‘sha qismi ma’lum muddatgacha, sezgi va hislarni butunlay yo‘qotar edi. Bu muddat ichida esa, vrachlar bemorning og‘riyotgan tushini sug‘urib olish, yoki, yiringni kesib tashlash amaliyotlari bajarishgan. Biroq, kokainning salbiy jihatlari ham ko‘p bo‘lib, eng yomini, uni bir marta qabul qilgan bemorda, unga o‘rganib qolish hodisasi kuzatilardi. Kokainning narkotik xossalari tufayli, uning giyohvandlikka olib kelishi ma’lum bo‘lgach, kimyogar olimlar, tuzilishiga ko‘ra unga yaqin bo‘lgan, biroq, qabul qilgan bemorda qaramlik, giyohvandlik paydo qilmaydigan boshqa bir vositani ishlab chiqishga kirishdilar.

Kimyogarlar kokainning strukturasini o‘rganib chiqib, uning turli qismlarini sintez qilishni maqsad qilishdi. Ular, kokainning foydali xossalarini o‘zida saqlab qoluvchi va unig zararli xususiyatlaridan mosuvo bo‘lgan oddiyroq kimyoviy birikma olishni ko‘zda tutgan edilar. Qolaversa, agar shunday moddani kimyo laboratoriyasida olish imkoni paydo bo‘lsa, unda, ko‘plab mamlakatlar uchun, uzoq Janubiy Amerikadan qimmat narxlardagi import evaziga kokain sotib olish muammosi hal bo‘lishi mumkin edi.

Kimyogarlar, kokain molekulasi strukturasi andozasi bo‘yicha, turli-tuman molekulalarni sintez qilib, sinab ko‘rishdi. Masalan, kokain molekulasida uchlamchi amin mavjud, unga bog‘langan uglerod zanjirlaridan biri esa, bir uchi bilan benzol halqasiga tutashadi. Kimyogarlar, kokain molekulasining aynan shu qismini saqlab qolib, unga ayrim o‘zgartirishlarni kiritishdi va qolgan boshqa barcha qismlardan voz kechishdi. Natijada, yangi birikma – *prokain* hosil bo‘ldi. Uning og‘riqsizlantirish xususiyati kokainnikidan ikki barobar kamroq edi; biroq uning organizmga va ruhiyatga ko‘rsatadigan noj’oya ta’sirlari deyarli yo‘q darajada bo‘lib chiqdi. Stomatalogiya muassasalarida prokain endilikda kokain o‘rnini to‘liq egallab oldi.

Yuqorida, dori vositasining kashf etilishi tarixi haqida so‘z ochar ekanmiz, u haqida «barchamiz duch kelgan» degan iborani ishlatgan edik. Agar siz prokain haqida eshitmagan va bilmagan bo‘lsangiz, unga duch kelmagan ekanman degan shubhalarga bormang. Zero, prokain moddasining tijoriy nomi – *novokain*dir.

Keraksiz chiqindilar va sehrli ta’sirga ega bo‘lgan dorilar.

Aminoguruh azoti atomi, karbonil guruhi uglerodi atomi bilan birikishi mumkin (17-A rasm). Atomlarning shunday ketma-ketligiga – amid guruhiga ega bo‘lgan har qanday birikma amid deyiladi. (Faqat, amidlar va aminlarni chalkashtirib yubormang!)

```
– C – N – H          H – N – C – N – H
    ||   |                 |   ||   |
    O    H                 H   O    H
```

A B

17-rasm.

E’tibor qaratgan bo‘lsangiz, amid guruhidagi uglerod atomida yana bitta erkin bog‘ qolib ketmoqda. Agar unga yana bir aminoguruh bog‘lansa, unda, *mochevina* hosil bo‘ladi (17-B rasm).

Ta’bir joiz bo‘lsa, zamonaviy organik kimyoning boshlang‘ich nuqtasi aynan shu mochevina moddasidir desak yanglishmagan bo‘lamiz. Organik birikmalar ichida, laboratoriya sharoitida sintez qilingan ilk modda ham mochevinadir. Odam organizmidagi mochevina paydo bo‘lishi – keraksiz chiqindi moddalarni chiqarib tashlashning muhim bosqichlaridan biridir. Organizmdagi, tarkibiga ko‘ra faqat uglerod, kislorod va vodoroddan tashkil topgan moddalar, masalan, shakar va yog‘ kabilar, hayot faoliyati davomida suv va uglerod ikki oksidi singarilarga aylanadi. Ularni organizmdan chiqarib tashlash juda oson: uglerod ikki oksidi bu – o‘pkalar orqali chiqarib yuborish mumkin bo‘lgan gaz; suv esa, terlash orqali, yoki, siydik bilan, yoki bo‘lmasa, o‘pkalar orqali suv bug‘i ko‘rinishida ham chiqarib organizmdan tashlanishi mumkin.

Lekin, tarkibida azot atomi bo‘lgan moddalarni chiqarib tashlash uchun organizm qanday yo‘l tutadi? Axir ularning molekulalari ham asta-sekinlik bilan parchalanib boradiku? Azot atomlarini qayoqqa tashlanadi? Organizm azot atomlarini o‘pka orqali gaz holatida chiqarib tashlay olmaydi. Ularni siydik tarkibidagi ammiak sifatida chiqarib yuborish mumkin – dengizda yashovchi sut emizuvchi hayvonlarning aksariyatida shunday yo‘l bilan azot organizmdan chiqariladi. Lekin ammiak o‘ta havfli zaharli moddaku?! Dengiz hayvonlari uchun bu hech qanday havfli emas, chunki, ularning ajratib chiqarayotgan ammiaklari, butun boshli ulkan dengiz suvlariga aralashib ketadi. Bizda esa bunday imkoniyat mavjud emas. Odam, va quruqlikda yashovchi boshqa jonzotlarda bundayin ulkan «chiqindixona» yo‘q. Quruqlikda yashovchilarning, shu jumladan odam organizmi ham, organizmdagi azotni chiqarib tashlash imkoni yuzaga kelmagunicha, ma’lum muddat yig‘ib yuishga majbur bo‘ladilar. Bu huddiki, xonadonlarimizdagi kundalik maishiy chiqindilarni, maxsus chiqindi to‘plovchi avtotransport mahallamizga kelmagunimzch vaqtincha yig‘ib turishimizga o‘xshaydi. Maxsustrans mashinasi kelmagunicha, maishiy chiqindilarni o‘zimiz uchun zarasiz bo‘lgan joyda to‘plab saqlab turganimiz singari, organizmdagi o‘zida azotni vaqtincha yig‘ib boruvchi birikmalar zararsiz bo‘lishi kerak.

Buning uchun organizmda yig‘ilib boradigan mochevina – siydik xizmat qiladi. U hech qanday nojo‘ya oqibatlarni keltirib chiqarmasdan, yetarlicha katta miqdorlarda qon tarkibida to‘planib borishi mumkin. Qon buyraklar orqali o‘tganida, uning tarkibidagi mochevina ajralib chiqadi hamda, suv aralashmasi sifatida – siydik[1] ko‘rinishida, vaqti-vaqti bilan tashqariga chiqarib yuboriladi. (umuman olganda, siydik tarkibida, organizm uchun keraksiz bo‘lgan yana boshqa ko‘plab moddalar tashqariga chiqarib yuboriladi, biroq, ularning konsentratisiyasi hech qachon azotchalik katta bo‘lmaydi).

Mochevina – hech qanday olamshumul ahamiyatlar ega bo‘lmagan va allaqachonlardan beri hammaga ma’lum bo‘lgan, oddiy organik birkmadir. Undan tashqari, yanada murakkabroq tuzilishga ega bo‘lgan boshqa amidlar ham mavjud. Masalan, nisbatan yaqinda kashf etilgan tetrasiklinlar (yunoncha «to‘rtta halqa» ma’nosida) shular jumlasidandir. O‘zingiz ham fahmlab turganingizdek, ularning molekulasi, o‘zaro tutashgan to‘rtta oltiburchakli halqalar va ularga bog‘langan gidroksil-, metil- hamda amino-guruhlardan; shuningdek, bitta amid guruhidan iborat bo‘ladi.

Ayrim mog‘or (po‘panak) turlaridan olinadigan tetrasiklinlar – mikroblarga qarshi qo‘llanuvchi kuchli vositalar hisoblanadi. Mikroskopik organizmlar tomonidan ishlab chiqariladigan va boshqa mikroskopik organizmlarga o‘ldiradugan darajada aks ta’sir etadigan bunday moddalar *antibiotiklar* deyiladi. (yunoncha «hayotga qarshi» ma’nosidagi so‘zdan olingan).

[1] Mochevina so‘zi, siydikning rus tilidagi nomi «моча» [«mocha»] so‘zidan olingan.

Antibiotiklar, asosan ikkinchi jahon urushidan keyin, butun jahon miqyosida keng tarqaldi va qo‘llanish ko‘lami ortib, odamzot uchun, mikroblar tufayli yuzaga keladigan infeksiyalarni yengishda mislsiz xizmat qilishdi. Sizning o‘zingizga ham qachonlardir hamshiralar aynan antibiotiklardan ukol qilishgan bo‘lishsa kerak, u aynan tetrasiklin bo‘lgan bo‘lishi ehtimol. Shunday bo‘lsa, ularning tijoriy nomlari ham sizga tanish bo‘lsa kerak. Tetrasiklinlarning yaqin qarindoshlaridan biri – *oksitetrasiklindir* (undagi halqalardan biriga, ortiqcha gidroksil guruhi bog‘langan bo‘ladi). Uning dorixonalardagi nomi – *terramitsin* bo‘ladi. *Xlortetrasiklin* esa (halqalardan biriga xlor atomi bog‘langan bo‘ladi) *aureomitsin* deyiladi[1].

Yuqorida sanalganlardan tashqari, yana shunday modda mavjudki, uning molekulasi o‘zaro birikkan ikkita aminoguruhdan tashkil topadi. Bu modda *gidrazin* deb ataladi. Agar bunday guruh, karbonil guruhi bilan biriksa, *gidrazid* moddasi hosil bo‘ladi. Gidrazidlar ichida eng mashurlaridan biri – *izoniazid* bo‘lib u o‘pka kasalliklarini davolashda qo‘llaniladi.

Organizm nimalarni o‘zlashtiradi?

Agar shakar molekulasidagi gidroksil guruhlardan birining o‘rnini aminoguruh bilan almashtirilsa, *aminoshakar* hosil bo‘ladi. Aminoshakarlar ichida eng keng tarqalgani – *glyukozamin*dir. Uning molekulasining oltiuglerodli oddiy glyukoza shakari molekulasidan farqi shundaki, uning uglerod zanjrining so‘ngi qismidagi bitta gidroksil guruhi o‘rnini, aminoguruh egallagan bo‘ladi. Glyukozamin qoldiqlarining ikkita uglerod zanjirlari orqali o‘zaro tutashgan va qoldiqlarning har biriga azot atomi bog‘langan ko‘rinishdagi gigant molekula – *xitin* deyiladi.

Xitin – biroz elastik, lekin juda mustahkam bo‘lgan muguz modda bo‘lib, u turli hashoratlar, qisqichbaqalar, omar, krevetkalar va shunga o‘xshashlarning tanasidagi qattiq himoya qatlamining (tashqi sklet – zirhining) asosini tashkil qiladi. Bunday jonivorlar tashqi ko‘rinishidan, qattiq qobiq ichiga o‘ranib olganga o‘xshaydilar, shu tufayli ham, ularning tashqi skletlari, qadimgi yunonlar kiyib yurgan shunga o‘xshash kiyim – xiton nomidan olingan. Jonivorlardagi bu kabi tashqi sklet qobig‘i, hayvonot dunyosidagi eng boy organik modda hisoblanadi. Molyuskalarda (ustritsalar, chig‘anoqlar va shu kabilarda ham) tashqi sklet mavjud bo‘lib, lekin u asosan kalsiy karbonatdan iborat bo‘ladi. Ma’lum ma’noda u ham organik modda hisoblanadi, chunki, uning tarkibida ham uglerod atomlari mavjud bo‘ladi. Biroq, baribir u, o‘z xossalariga bo‘yicha, organik moddalardan ko‘ra minerallarga yaqinroqdir[2].

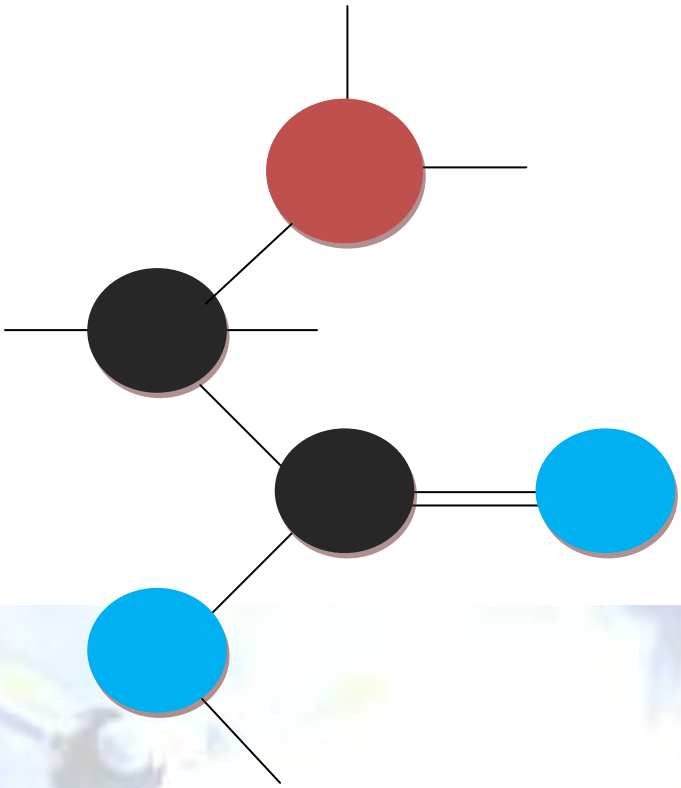
Umrtqalilar (shu jumladan, baliqlar, sudralib yuruvchilar, suvda ham quruqlikda ham yashovchilar, qushlar va sut emizuvchilar) ichki skletga egadirlar. Bunday sklet tanani tutib turishda va tayanch a’zosi sifatida xizmat qilish bo‘yicha, nisbatan tubanroq jonzotlardagi tashqi skletga qaraganda afzalroqdir. Qanchalik g‘alati tuyulmasin, umrtqalilar orasida, aynan siz bilan bizning, ya'ni, odam skleti organik moddalarga eng kam miqdorda ega bo‘lgan skletdir. Bizning suyaklarimiz va tishlarimizni tashkil qiluvchi eng asosiy modda – gidroksiapatitlar guruhiga

[1] Mazkur tijoriy nomlardagi «mitsin» qo‘shimchasi, ushbu antibiotiklar olinadigan mog‘or zamrug‘ari – aktinomitsetlar nomidan kelib chiqqan. «Aureo» esa, lotincha «aurum» - oltin nomi bilan bog‘liq bo‘lib, aureomitsinning rangi bilan bog‘liq nomdir. «Terra» esa lotincha «yer» esa ma’nosini anglatuvchi so‘zdan olingan bo‘lib, sababi, ushbu foydali moddalar olinadigan zambrug‘lar, tuproqda yashaydilar.
[2] Haqiqatan ham, kalsiy karbonat, tabiatda mineral holida – oxaktosh ko‘rinishida uchraydi.

mansub bo‘lgan va tarkibida uglerod tutmaydigan minerladir. Suyaklarimizda shuningdek kalsiy karbonat ham mavjud bo‘lib, biroq u juda kam miqdorlarda bo‘ladi.

Albatta, suyaklarimizda oz miqdorda bo‘lsa hamki, organik moddalar baribir mavjud. Ular asosan, shakar kislotalarning qoldiqlaridan (shakarga o‘xshaydigan, ammo, unga karboksil guruhi qo‘shilgan holdagi) va aminoshakarlardan iborat bo‘lgan uzun molekulalardir. Bu modda *mukopolisaxarid* deyiladi. U ham juda mustahkam, ayni vaqtda, yopishqoq elastik modda bo‘lib, u suyaklarning o‘zidan tashqari yana, paylar, mushaklar va suyaklarni o‘zaro mustahkamlaydigan bog‘lovchi moddalar tarkibining ham o‘zagini tashkil qiladi.

Mukopolisaxaridlar shuningdek hazm jarayonida, ichaklar devorlari hamda iste’mol qilingan ovqatlarning o‘zaro ishqalanishini kamaytirish uchun xizmat qiladigan va ichak devorlari hujayralari ishlab chiqaradigan modda – *mutsin* tarkibida ham uchraydi. Mutsin shuningdek so‘lak tarkibida ham mavjud bo‘ladi. Mukopolisaxaridlar, suyaklarning bo‘gim qismlaridgi bog‘lovchilarning (oshiq-moshiqlar) yuza qismini moylab turuvchi suyuqlik tarkibining ham asosini tashkil qiladi. Aynan u tufayli biz, qo‘l va oyiqlarimizni og‘riqsiz va erkin harakatlantira olamiz.



2 Eng zarurlari.

Eng zarurlari.

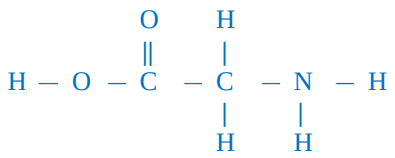
G‘ishtlarni terish.
G‘ishtlar qator bo‘lib terilishadi.
Tolalar.
Desert.
Nozik molekulalar.
Qon va ovqat.
Aminokislotalarning ikkinchi hunarlari.
Ikkinchi hunarlari haqida yan bir bora.

G‘ishtlarni terish.

Modda o‘z tarkibida ko‘ra, ham aninoguruh ham karboksil guruhdan iborat bo‘lsa, bunday moddani *aminokislotalar* deyiladi. Misol tariqasida para-aminobenzolni keltirish mumkin. Uning molekulasida, benzol halqasidagu uglerod atomlariga bog‘langan va bir-biriha nisbatana qarama-qarshi joylashgan aminoguruh va karboksil guruhlardan tashkil topgan. Bir vaqtlar ushbu birikmani vitaminlar turkumidan deb hisoblanar edi va hatto unga vitamin «H» deb nom ham berishgandi. Biroq hozirda bu hato tog‘irlangan va vitaminlar haqidagi hech bir ro‘yxatda uni uchratmaysiz.

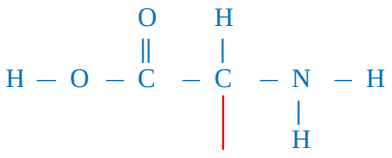
Aminokislotalar ichida eng ahamiyatlilari – aminoguruh va karboksil guruhlarning aynan bitta (ya'ni har ikkalasi uchun umumiy bo‘lgan) uglerod atomiga bog‘lanish orqali tutashgan molekulyar strukturaga ega bo‘lganlaridir. Ularni fanda *alfa-aminokislotalar* deyiladi. Organizm tana to‘qimalarini tashkil qiluvchi murakkab molekulalar tarkibida, oz emas, ko‘p emas 19 xil turdagi aminokislotalar uchraydi.

Eng sodda alfa-aminokislota molekulasining strukura formulasi quyidagicha ko‘rinishga ega (18-rasm):



18-rasm.

Ushbu aminokislota *glitsin* deb ataladi. Bu so‘zning tub o‘zagi «shirin» degan ma’noni anglatadi va u haqiqatan ham shirin ta’mga ega modda. Boshqa alfa-aminokislotalar, glitsindan faqat bir jihatiga ko‘ra farq qiladi: glitsin molekulasidagi zanjirning o‘rtasida joylashgan uglerod atomiga, ikkita vodorod atomi bog‘langan; boshqa alfa-aminokislotalarda esa, ushbu vodorod atomlarining birining o‘rnini biror bir funksional guruh egallagan bo‘ladi. Bunday funksional guruhni tarmoqlangan zanjir deb ataladi. Natijada molekula quyidagicha ko‘rinish oladi (19-rasm):



19-rasm.

Tarmoqlangan zanjir.

Ba’zan mazkur tarmoqlangan zanjir, oddiy uglevodorod guruhidan iborat bo‘ladi. Masalan, *alanin* molekulasidagi tarmoqlangan zanjir metil guruhi bo‘ladi; *valin*da esa, bu zanjir uch uglerodli tarmoqlangan zajirdan iborat; *leytsin* va *izoleytsin*larda esa, to‘rt uglerodli, lekin turlicha tarmoqlangan zanjirdan iborat bo‘ladi. *Fenilalanin* molekulasining tarmoqlangan zanjiri tarkibiga benzol halqasi kiradi.

Boshqa holatlarda tarmoqlangan zanjirning tarkibi yanada murakkabroq bo‘lishi mumkin. Masalan, *serin* molekulasida u metil guruhiga gidroksil guruhining tutashgani ko‘rinishda bo‘ladi; *treonin*da esa u etil guruhi va uning uglerodlaridan biriga tutashgan gidroksil guruhidan tashkil topadi. *Tirozin* fenilalaninga o‘xshab ketadi, faqat ularning farqi shundaki, tirozin tarmoqlangan zanjiridagi benzol halqasiga gidroksil guruhi tutashgan bo‘ladi, ya’ni, uning tarmoqlangan zanjiri tarkibida fenil guruhi mavjud bo‘ladi.

Aminaqahrabo (asparagin) va *glutamin* kislotalarning tarmoqlangan zanjirlari ikkinchi karboksil guruhiga ham ega bo‘ladilar. *Lizin* molekulasi esa, ikkinchi aminoguruh ham mavjud bo‘ladi.

Yuqorida aytilganidek, karboksil guruhi, moddalar uchun kuchsiz kislota xossasini beradi. Aminoguruh esa, kuchsiz asos xossasini beradi. Aminokislota molekulasida esa, har ikkala gurh ham bir vaqtning o‘zida mavjud bo‘lganligi sababli, ularning xossalari o‘zaro bir-birini yo‘q qiladi (ya'ni, neytrallaydi). Shu sababli ham, glitsin singari molekulalar, asos ham kislota ham bo‘lmaydi, ular – *neytral aminokislotalar* deyiladi.

Agar aminokislota molekulasining tarmoqlangan zanjiri tarkibida yana bitta karboksil guruhi mavjud bo‘lsa, unda, karboksil guruhlar ikkita bo‘lib, aminoguruh esa, yo‘lg‘izlanib qoladi. Shuning uchun ham, bunday holatlarda, aminokislotalarning kislotalilik xossalari ustun kela boshlaydi. Natijada esa, glutamin va aminaqahrabo aminokislotalar – kislotali aminokislotalarga aylanadi.

Lizin molekulasi tarmoqlangan zanjiri ikkinchi aminoguruh mavjud bo‘lib, shunga binoan, liznda asoslik xossalari ustuntroq bo‘ladi. Ya'ni, lizin – asosli aminokislotadir.

Yuqorida sanab o‘tilgan aminokislotalarning barchasi, organizm uchun zarur moddalardir. Leikn ularning barchasi ham, ovqat tarkibida bo‘lishi shart emas. Odam organizmi, ularning ba’zilarini boshqa ba’zi birlaridan tayyorlay oladi. Masalan, odam, tarkibida glitsin moddasi mavjud bo‘lgan, lekin serin bo‘lmagan yegulik iste’mol qilsa, organizm, o‘zi uchun serin moddasini glitsindan tayyorlab olishi mumkin. Huddi shunday tarzda, faqat aks tartibda, tarkibida glitsin bo‘lmagan, lekin seringa ega bo‘lgan taomlardan organizm glitsin ishlab chiqarishi mumkin. Oziq ovqatlar tarkibiga kiruvchi shu kabi aminokislotalar, ya'ni, organizm birini boshqasi orqali o‘zi hosil qila oladigan aminokislotalar, *almashinuvchi aminokilotalar* deyiladi[1].

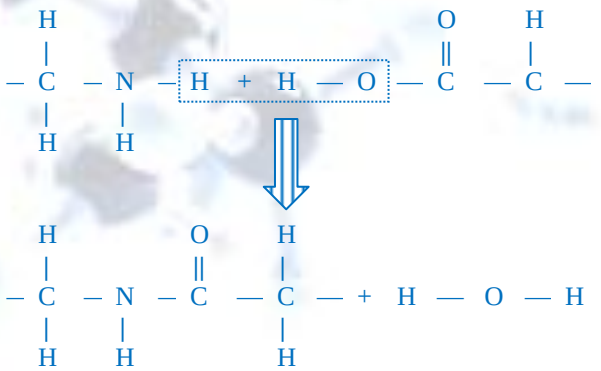
[1] Aminokislotalarga bo‘lgan ehtiyojni hamma organizmlar turlicha qondiradi: masalan jo‘jalar glitsinni o‘zi hosil qila olmaydi va uni ovqat tarkibida tashqaridan qabul qilishga majbur bo‘lishadi; kemiruvchilarda esa, glitsinni organizm o‘zi hosil qilishi mumkin.

Biroq, yana bir nechta aminokislotalar mavjudki, ular, iste'mol qilinadigan ovqat tarkibida albatta bo‘lishi shart. Chunki ularni organizmning o‘zi hosil qila olmaydi. Bunday aminokislotalarga valin, leytsin va izoleytsinlarni misol qilib keltirish mumkin. Ularni katta odam organizmi ham o‘zi uchun o‘zi hosil qila olmaydi. Bunday aminokislotalar, *almashinmaydigan aminokislotalar* deyiladi.

G‘ishtlar qator bo‘lib terilishadi.

Qon hamda, organizmdagi boshqa suyuqliklar tarkibida, doimiy ravishda, oz miqdordagi aminokislotalar mavjud bo‘ladi. Biroq, aminokislotalarning aksariyat qismi, o‘zaro konensatsiayalshib, katta molekulalar hosil qilishadi. Ular organizmda aynan shu ko‘rinishda uchraydilar.

Bir aminokislotaning ikkinchisi bilan kondensatyalinishida, istalgan funksional guruh istalgan tartibda o‘zaro ta'sirga kirishishi mumkin. Masalan, glitsin molekulasini olaylik. Uning molekulasidagi aminoguruhi, boshqa bir aminokislotaning karboksil guruhi bilan kondensatasiaylanishi mumkin; o‘z navbatida, o‘sha aminokislotaning karboksil guruhi ham, yana boshqa bir aminokislotaning aminoguruhi bilan kondensatsiayalnishi mumkin. Bu jarayon qanday yuz berishini, quyidagi sxema-formula orqali ko‘rishingiz mumkin (20-rasm):



20-rasm.

Bu kabi kondensatsiyalangan molekulalar tarkibidagi atomlarning –CO–NH– tarzidagi hosil bo‘ladigan ketma-ketligi (siz bunday ketma-ketlikni 20-rasmdagi struktura formulasidan ham topishingiz mumkin) amid guruhining alohida bir turini o‘zida namoyon qiladi. Siz bu ketma-ketlikni, 1-bobda keltirilgan amid guruhi formulasi bilan taqqoslab, ko‘rib, bu gap tagida nima yotganligini bilib olishingiz mumkin. Mazkur holatdagi kabi, amid guruhning aminokislota bilan o‘zaro bog‘lovchi bog‘ uchun fanda maxsus nom berilgan. Bunday bo‘glanish *peptid bog‘lanishi*, bog‘ning o‘zi esa *peptid bog‘i* deyiladi. Bunday peptid bog‘lar bilan birikkan aminokislotalar, *peptidlar* ni tashkil qiladi.

Agar shunday peptid bog‘ orqali faqat ikkita aminokislota o‘zaro bog‘langan bo‘lsa, u *dipeptid* deyiladi; uchta bo‘lsa *tripeptid* va shu tarzda sanoq davom etaveradi. Agar, zanjir juda ko‘p sindagi aminokislotalardan iborat bo‘lib, ularning aniq sonini bilish mumkin bo‘lmagan darajada bo‘lsa, bunday birkmani *polipeptid* deyiladi.

Ba’zi gormonlarning tarkibi aynan polipeptid tuzilishiga ega. Masalan, gipofiz (miya ostiadagi, o‘sishga ta’sir ko‘rsatuvchi ichki sekretsiya bezi) tomonidan ajratib chiqariladigan gormonlardan ikkitasi, tuzilishiga ko‘ra polipeptidladan iborat, bo‘lib, ularning har biri, sakkiz xil aminokislotalardan tarkib topgan bo‘ladi. Ya'ni, ularni *oktapeptidlar* deb ham atash o‘rnili bo‘lar edi. Polipeptidlar safiga shuningdek ba’zi antibiotiklar ham kiradi.

Tolalar.

Polipeptid zanjirga bog‘lanishi mumkin bo‘lgan aminokislotalar miqdori deyarli cheklanmagan. Bitta shunday polipeptid molekula minglab aminokislotalar va yan minglab ularning qoldiqlaridan tashkil topishi mumkin. Molekula tarkibiga o‘ntada ortiq aminokislota kiradigan bo‘lsa, bunday molekulani, *protein* yoki, *oqsil* deyiladi. Protein so‘zi, yunoncha «o‘ta muhim», «hayot uchun zarur» ma’nosini anglatuvchi so‘zlardan olingan. Bu so‘zlar, haqiqatan ham, oqsillarning organizm uchun qay darajada muhim ekanligini yaqqol ifodalab turibdi.

Ba’zi oqsillarning molekulalari, atiga bir necha oddiy aminokislotalarning to‘g‘ri zanjrlaridan iborat bo‘ladi. Shunday oqsillarga misol sifatida ipak qurti ishlab chiqaradigan tola moddasini keltirish mumkin. O‘z hayotining ma’lum bosqichida, ipak qurti, hayot tarzini tubdan o‘zgartiradigan, biologik jarayonlarni boshdan kechiradi. O‘sha jarayonlar yakunlangach, u qurtdan kapalakka aylanadi.

Ipak qurtini o‘zida kuchli biologik o‘zgarishlar yuz beruvchi davrida, o‘z tanasini himoya qilishi uchun, ichki a’zolaridagi maxsus bezlar yordamida, ikkita juda ingichka suyuqlik oqimini chiqara boshlaydi. Bu suyuqlik, ipak qurti tanasidan chiqishi bilanoq sovib, ingichka ipak tolasiga aylanadi. Ipak qurti o‘sha tola bilan o‘zini o‘rab ola boshlaydi va hosil bo‘lgan pilla ichida, hayotining navbatdagi yangi bosqichini kutib, rivojlanishda davom etadi.

Ipak qurti pillasi tashkil topadigan ushbu tolani biz oddiy qilib ipak deb ataymiz. Uning eng asosiy tashkil qiluvchisi bo‘lmish o‘ziga xos oqsilni esa fanda *fibroin* deb nomlanadi. Uning molekulasi tuzilishiga ko‘ra taxminan yuzga yaqin turdagi aminokislotalarda tashkil topadi. Fibroin molekulasi aminokislotalarining aksariyati, glitsin, alanin, serin singari eng sodda aminokislotalardan iborat bo‘ladi. Kezi kelganda ta’kidlash joizki, serin atamasining o‘zi ham, lotin tilidagi «ipak» ma’nosini anglatuvchi so‘zdan kelib chiqqan bo‘lib, buning sababi, ushbu aminokislota ilk bora aynan ipak tarkibida topilganligidir.

Asosan oqsillardan tashkil topadigan bu kabi tabiiy ipak tolalari, odatda juda mustahkam bo‘lib, anchayin og‘ir yuklarni ham bemalol ko‘tara oladi. Masalan, ipak tolalari shu darajada mustahkamki, aynan bir xil qalinlikka ega bo‘lgan po‘lat tolalardan to‘qilgan po‘lat sim arqonlarga nisbatan, ipak arqon ko‘proq va og‘irroq yuk ko‘tara oladi. Undan tashqari ipakdan tayyorlangan matolar, o‘ta betakror jilvakor nafislikka ega bo‘lib, ulardan juda yengil va harir shoyi matolar to‘qish mumkin. Shoyi esa, har doim va hamma zamonlarda ham, zeb-ziynat va hashamat belgisi bo‘lgan. Uni tarixda dastavval qadimgi Xitoyda tayyorlay boshlashgan. Ipak qurtini maxsus boqish orqali pilla yetishtirishni ham, aynan qadimgi Chin yurtida o‘zlashtirilgan deb hisoblanadi.

Kimyogarlar ipakni sun’iy usul bilan olish ustida ancha yillar izlanishlar olib bordilar. 1947 yilda, hon-ashyo sifatida bir necha xildagi aminokislotalardan iborat bo‘lgan oqsil molekulasidan

foydalanib, ilk marta sun’iy ipak tolasi sintez qilishga muvaffaq bo‘lingan edi. Biroq, muayyan sabablarga ko‘ra sun’iy ipak tolasi, tabiiyasiga qaraganda mustahkamlik va boshqa jihatlari bilan ancha chidamsiz bo‘lib chiqqan. Bunday sun’iy polipeptidlar molekulasi tuzilishiga ko‘ra ko‘p jihatdan fibroinni eslatadi. Lekin, ta’kidlanganidek, ulardan tayyorlangan sun’iy ipak tolalari, tabiiy fibroin asosidagi ipakning o‘rnini bosa olmaydi.

Shunga qaramay, aytish mumkinki, nisbatan mustahkam va tabiiy ipak bilan bemalol bahslasha oladigan sun’iy ipak allaqachon – 1935 yildayoq sintez qilib olingan edi. U ikki turdagi molekulalardan tashkil topgan bo‘lib, ulardan birining har ikkala tarafida aminoguruhlar, ikkinchisida esa karboksil guruhlar joylashadi. Bu molekulalalar birin-ketin joylashib, uzun molekulyar znajirni tashkil qiladi va natijada, ipakka o‘xshash tola paydo bo‘ladi. Ushbu tolani o‘shandan buyon, *neylon* deb nomlanadi.

Neylonning sanoat miqyosida ishlab chiqarilishi 1940 yildan boshlangan edi. II-jahon urushi tufayli, ipak import qiluvchi mamlakatlarda ushbu mahsulot tanqisligi yuzaga kelgan vaqtlarda, neylon tolasi, tabiiy ipakning o‘rnini bemalol bosa olishi amalda isbotlangan. Undan tashqari, urush tugallangan davrlarga kelib, ayollarning aksariyat qismi, neylon matodan tayyorlangan kiyim-kechaklar, tabiiysiga nisbatan yaxshiroq kanligiga ishona boshlashdi (bunda, g‘arb mamlakatlarida olib borilgan keng ko‘lamli reklama tashviqot kampaniyasi ham katta o‘rin tutgan – *tarjimon izohi*). Aytish mumkinki, hozirgi kunda neylon matolaridan, ham ayollar, ham erkaklar kiyim-kechaklari ishlab chiqarishda keng foydalaniladi.

Neylonni nafaqat chiroyliligi uchun, balki pishiqligi uchun ham yuqori baholanadi. Masalan, avtomobil shinalari ishlab chiqarishda, neylon kord qo‘llaniladi. Pishiq va ingichka bo‘lgan bu mato, shinalarning chidamliligi va elastikligini orttiradi.

Odam organizmida ham juda ko‘p turdagi oqsil tolalari mavjuddir. Masalan soch va tuklarning tolalari, deyarli butunlay oqsil tolalaridan tuzilgan bo‘ladi. Soch va tuk tolalari tuzilgan oqsil moddasi *keratin* deb nomlanadi. Ushbu oqsilni tanamizning boshqa tashqi a’zolarida ham uchratish mumkin: u terida va tirnoqlarda mavjud. Keratin shuningdek, turli xil jonivorlar tanasidagi tirnoqlar, tangachalar, qanot, tumshuq hamda shox qismlarida uchraydi. Keratin nomining o‘zi ham, qadimgi yunon tilidagi «hayvon shoxi» ma’nosini anglatuvchi so‘zdan olingan.

Amaliy nuqtai nazardan, tuk va sochlarning eng muhim turi bu – qo‘ylar tanasida o‘sadigan va biz jun deb ataydigan ko‘rinishidir. Jun tolalari, masalan paxta tolasi darajasida silliq va mustahkam bo‘lmasa ham, lekin dag‘al bo‘lishiga qaramay, undan issiq va yengil matolar, kiyim-boshlar tayyorlash mumkin. Shu vajga ko‘ra odamzot jun matolarni uzoq asrlardan beri qadrlab keladi.

Dag‘al jun tolalarining har birining tashqi qatlami, o‘lchamlari juda kichik va chetlari notekis bo‘lgan tangachalar bilan qoplanadi. Bosim ostida ishlov berilsa, ushbu dag‘al tolachalar bir-biri bilan tutashadi va yaxlit massa – *fetr* hosil qiladi. Har qanday tuk, shu jumladan, qimmatbaho mo‘ynalarning juni ham, keratindan tuzilishi boisidan, kimyoviy nuqtai nazardan, eng arzon fetr shlyapasi ham, eng qimmatbaho shinshil po‘stinidan hech qanday farq qilmaydi.

Aksariyat jonzotlar keratinni hazm qila olishmaydi. Shu sababli ham masalan, hayvonlar va yoki qushlar, jun va boshqa shunga o‘xshash tolalarni iste’mol qilishmaydi. Aksiga olib, ona tabiat, bunday «qobiliyat»ni ba’zi kapalak qurtlariga va qo‘ng‘izlarga in’om etgan. Bunday hashoratlar (masalan, kuya kapalagi) jun matodan tayyorlangan kimyimlarga yoki, gilamlarga tuxum qo‘yadi. Tuxumlardan chiqqan hashorat qurtlari esa, jun tolalarini yeb, katta maishiy zararkunandalikka sabab bo‘lishadi. Zamonaviy insektitsidlarning eng katta qo‘llanish sohalaridan biri ham, aynan o‘sha hashoratlarga, ya'ni jun bilan oziqlanadigan zararkunandalarga qarshi kurashdir.

Desert.

Tola hosil qiluvchi oqsillardan yana biri, odam organizmidagi suyaklar, paylar va tog‘aylar tarkibiga kiruvchi *kollagen* oqsilidir.

Oqsil tolalarining aksariyatini iste’mol qilib bo‘lmaydi lekin, kollagen bundan mustasnodir. U hali kollagen holida ekanligida, u ham iste’mol qilishga yaroqsiz holda bo‘ladi; lekin, agar uni qizdirilsa, (masalan, ovqat tayyorlash jarayonida) u ham, organizm hazm qilib yubora oladigan yumshoq, yopishqoq moddaga aylanadi. Kollagen atamasining o‘zi, qadimgi yunon tilidagi «yelim hosil qiluvchi», «yopishqoqlanucvi» ma’nolarini anglatuvchi so‘zdan olingan bo‘lib, ilgarilari, yelim tayyorlovchi fabrikalar, hom ashyo sifatida hayvonlarning shox va tuyoqlaridan foydalanilgan.

Kollagen molekulasi, o‘zaro murakkab usullar bilan bog‘langan bir necha aminokislotalar zanjirlaridan iborat. Kuchli qizdirish natijasida, kollagen molekulasi alohida-alohida tarkibiy qismlarga parchalanib ketadi. Natijada yana bir organik birikma – *jelatin* hosil bo‘ladi.

Jelatin suvda yaxshi eriydi va iste’mol uchun mutlaqo havfsizdir. Ayniqsa undan tayyorlanadigan jele, juda ajoyib hushta’m konsistensiyaga ega bo‘ladi. Jelening yakka o‘zi muayyan ta’mga ega bo‘lmaydi; lekin, uni biror-bir mazali mahsulotlarga aralashtirilsa, juda ajoyib desert tayyorlash mumkin. Jelatinni, jazirama yoz kunlarida ko‘pchiligimiz sevib iste’mol qiladigan muzqaymoqlarga qo‘shishadi. Jele huningdek, g‘oshtli konservalarga ham qo‘shish mumkin.

Yuqorida sanab o‘tilgan ijobiy jihatlaridan tashqari, jelatin shuningdek, batafsil tushuntirish kerak bo‘lgan ba’zi kamchiliklarga ham ega.

Gap shundaki, oshqozon va ichaklarda hazm bo‘lishi jarayonida, oqsillar gidrolizlanadi va alohida-alohida aminokislotalarga parchalanib, organizm ularni o‘zlashtira boshlaydi. Shu tarzda organizmga tushish orqali, aminokislotalar turli xil shakl almashinishlariga uchrashi mumkin. Masalan, ular, uglerod dioksidiga, suvga va siydikka aylanishi mumkin. Bunday shakl o‘zgarishi jarayonlarida ham, huddi, uglevodlar, yog‘larning parchalanish jarayonida bo‘lgani kabi, energiya ajralib chiqadi va organizm ushbu energiyani ham o‘z ixtiyorida tasarruf etishi mumkin. Bu jarayondagi eng muhimi esa – mochevinaning ajralib chiqishidir. Bu narsa sodir bo‘lishi bilanoq, aminokislotadan qolgan boshqa qoldiqlarni o‘zlashtirish shart emas. Ularni glikogenga yoki, yog‘ga aylantirish orqali, zahiraga olib qo‘yish mumkin.

Lekin, eng muhimi bu ham emas. Bundanda muhim ahamiyat kasb etuvchi boshqa bir narsa – organizmning aminokislotalardan foydalanib, o‘zi uchun maxsus, o‘z oqsillarini, boshqacha aytganda, o‘z to‘qimalarini ishlab chiqara olishidir. Lekin, buning uchun, ovqat orqali organizmga kelib tushayotgan oqsillar o‘z takibiga ko‘ra, asosan, organzim o‘zi ishlab chiqara olmaydigan, ya'ni, almashinmaydigan aminokislotalarning yetarlicha miqdoridan tashkil topgan bo‘lishi kerak. Almashinuvchi aminokislotalar bunchalik katta ahamiyat kasb etmaydi, yuqorida ham ta’kidlanganidek, ularni, organizmning o‘zi ham boshqa moddalar evaziga hosil qila oladi. Almashinmaydigan aminokislotalar esa, ovqat tarkibida yetarli darajada bo‘lishi shart.

Aynan mana shu joyda jelatinning eng asosiy kamchiligi yuzaga chiqadi. Unining molekulasida ba’zi almashinmaydigan aminokislotalar umuman yo‘q bo‘ladi. Shuning uchun ham, agar odam, taomlanish manbai sifatida faqat jelatinga bog‘lanib qolsa, u ozib-to‘zib ketadi, kasallanadi, hamda oqibati yaxshilikka olib kelmaydi. (Bu jelatindan umuman voz kechish kerak degani emas. Ovqat tarkibida, boshqa oqsillar yetarli darajada bo‘lsa, desert uchun jelatin eng yaxshi variantlardan bir bo‘lib qolaveradi. Qolaversa, u doimo yaxshigina energiya manbai bo‘lib xizmat qilishi mumkin).

Nozik molekulalar.

Organizmdagi oqsillarning yana bir guruhi, judda murakkab tuzilishga ega bo‘lgan *globulyar oqsillar*dir. Ular o‘z nomlarini, kimyogarlarning, tolali oqsillarning molekulalari, tolaning o‘zi singari, ingichka va uzun shaklda bo‘lsa, globulyar oqsillarda esa, molekulalar ko‘proq sharsimon shaklga ega bo‘ladi deb hisoblab yurgan davrlaridan me’ros qilib olganlar. Aslida esa, hammasi u darajada jo‘n emas: globulyar oqsillarning molekulalalari ham anchayin uzun va ingichka bo‘lishi mumkin. Shunga qaramay, yuqoridagi nomlanish ancha yashovchan bo‘lib chiqdi va shu kungacha saqlanib kelmoqda.

Globulyar oqsillar uchun boshqa bir alohida xususiyat xarakterlidir. Mustahkam va pishiq tolali oqsillardan farqli o‘laroq, globulyar oqsillar juda mo‘rt va zaif bo‘lishadi.

Globulyar oqsillar molekulalari ham, ma’lum bir ketma-ketlikda o‘ralib, buralib tartiblanuvchi aminokislotalar kombinatsiyasidan iborat. Ularning o‘ram va bog‘lamlari, juda bo‘sh bog‘ bo‘lmish vodorod bog‘lari tufayli o‘z o‘rnini saqlab turadi. Globulyar oqsillar, o‘z vazifalarini faqat ularning molekulalari o‘z shakliy tuzilishini saqlab turgan holatlardagina bajara oladi. Vodorod bog‘larini uzib yuborishi mumkin bo‘lgan har qanday ta’sir (arzimagan darajaga bo‘lsa ham, qizdirish, yoki, yaxshilab silkitish) natijasida, globulyar oqsil molekulasi tarkibidagi aminokislota zanjirlari osongina uzilib ketadi va oqsil o‘z shaklini hamda, zimmasidagi vazifalarni bajarish qobiliyatini yo‘qotadi. Bunday holatlarda, *oqsil denaturatlandi* deyiladi.

Organizmda oqsillar ming bir xil vazifalarni bajarishadi. Ularning universiallik siri, o‘zlari tarkib topgan aminokislotalar bilan bog‘liqdir. Ushbu aminokislotalarning tarmoqlangan zajirlari, yon tomonlarga, molekulaning polipeptid «skleti»dan boshlab tarmoqlanadi. Har bir oqsil tarkibiga, 19 xildagi turli aminokislotalar kiradi (ba’zan ularga yana bir nechtasi qo‘shiladi). Ulardan ba’zilari, molekula ichida o‘nlab, ba’zilari esa yuzlab sonda bo‘ladi. Oqsilning har bir muayyan turi uchun, uning tarkibidagi aminokislotalarning polipeptid zanjiri bo‘ylab tiziladigan o‘ziga xos muayyan ketma-ketligi, bundan kelib chiqadiki, tarmoqlangan zajirlarning ham muayyan tartiboti xos bo‘ladi. Tarmoqlangan zajirlarning muayyan ketma-ketlik tartibi esa, oqsilning umumiy xossalarning belgilashda hal qiluvchi o‘rin tutadi.

Bunday ketma-ketlikning bo‘lishi mumkin bo‘lgan turli miqdori juda katta sonni tashkil qiladi. Agar, hattoki, qachonlardir mavjud bo‘lgan oqsil molekulasi, o‘zining faqat o‘zigagina xos bo‘lgan aminokislotalar ketma-ketligiga ega bo‘lgan bo‘lgan taqdirda ham, aminokislotalarning oqsillardagi bo‘lishi mumkin bo‘lgan kombinatsiyalarining barchasi vaqti kelib tugaydi degan qayg‘uga bormasa ham bo‘ladi. Kimyogarlar, u yoki, bu oqsillardagi aminokislotalarning taribi qanday ekanligini aniqlashga muattasil harakat qilib kelmoqdalar. Aytish mumkinki, bizning davrimizga kelib, nisbatan sodda tuzilishga ega bo‘lgan oqsillarning aminokislotalari ketma-ketligi tartiblari ilmiy aniqlab bo‘lingan.

Qon va ovqat.

Tarkibiga faqat aminokislotalardan iborat bo‘lgan oqsillarni, shunchaki oqsillar, yoki proteinlar deb yuritiladi. Lekin, oqsillarning yana boshqa turlari borki, ularning tarkibiga,

mukopolisaxaridlar yoki, biror-bir murakkap lipidlar kiradi. Ularni o‘z navbatida, *glyukoproteinlar*, yoki, *lipoproteinlar* deyiladi. Umuman olganda, faqatgina aminokislotalardan tarkib topmay, balki, tarkibida boshqa moddalar ham tutadigan oqsillar uchun umumiy nom – proteidlar qabul qilingan.

Proteidlar ichida vrachlar e’tiborini o‘ziga jalb qilganlaridan biri bu lipoproteinlar bo‘lib, u qon-tomir kasalliklaridan ba’zilarining kelib chiqish sabablarini aynan ular bilan bog‘liq ekanligi haqida fikrlar mavjud. Xususan, qon tomirlarining ichki devorlarida ajralib chiqib to‘planib qoluvchi sterinlar va boshqa yog‘simon moddalar tufayli kelib chiqadigan ateroskleroz kasalligi shular jumlasidandir. Bunday moddalar tomirlarda qon yo‘lini qisib yoki, to‘sib qo‘yim, me’yoriy qon aylanishiga halqait berishadi.

Oqsillarning o‘zi ham ikkita sinfga bo‘liandi: *albuminlar* va *globulinlar*. Albuminlar molekulasi kichikroq bo‘ladi va ular suvda yaxshi eriydi. Globulinlarda esa buning aksi: ularning molekulasi kattaroq va ularning suvda erishi ham birmuncha qiyin. Albuminlar, masalan tuxum oqida (albumin atamasi, lotincha «oq» so‘zidan olingan), sutda va qon plazmasida bo‘ladi. Qon plazmasi tarkibida albuminlardan tashqari, globulinlar ham mavjud bo‘ladi. Shuning uchun ham biokimyogarlar, ularni ajratish uchun maxsus «ayyorona» usullarni qo‘llaydilar. Bundan tashqari, globulinlarning o‘zi ham bir nechta guruhlarga bo‘linadi. Ularni yunon alifbosi harflari bilan belgilanadi, masalan, α-globulinlar, β-globulinlar, γ-globulinlar va ho kazo.

Bular ichida eng katta ahamiyatga egalari, γ-globulinlardir. Xususan, odam organizmiga yot jismlar, yot oqsillar tushgan taqdirda, organizmning o‘zini himoyalash maqsadida ishlab chiqaradigan antitelalar molekulalari, aynan γ-globulinlar safiga mansubdir. Tashqi yot oqsillar ko‘pincha, organizm o‘zi ishlab chiqarmaydigan, hamda, asosan kasallik keltirib chiqaruvchi mikroorganizmlarga tegishli bo‘lgan oqsillarni tushunish kerak. Organizm shunday yot oqsillarga qarshi kurashuvchi zaruriy antitelalarni ishlab chiqarganda, mikroblar zararsizlantiriladi va bemor sog‘aya boshlaydi.

Ba’zi hastaliklarda, (masalan, chechak, tepki, qizamiqlarda) hosil bo‘lgan antitelalar, uzoq yillar davomida qon tarkibidagi boshqa γ-globulinlar bilan birgalikda saqlanib yuraveradi. Shu sababli ham, bu kabi hasatliklar bilan bir marotaba og‘rigan kishilar (odatda bu hastaliklarga aksariyat odamlar kichik yoshlarida, bolalik yillaridayoq uchraydilar), ularga qayta chalinishmaydi. Chunki, qon tarkibidagi antitela γ-globulinlari, *immunitet* sifatida doimiy himoyani yuzaga keltiradi. Mazkur sabablarga ko‘ra, ayrimlar bu kasalliklarni «bolalar kasalligi» deb o‘laydilar. Vaholanki, agar bolaligida bu hastaliklarga chalinmagan, demaki, qonida tegishli γ-globulinlardan iborat immunitet hosil qilmagan kishilar, katta yoshlarda ham ular bilan og‘rib qolishlari mumkin. O‘shandagina ularning qonida keyingi marta kasallanishdan himoyalovchi antitela γ-globulinlar qo‘shini hosil bo‘ladi.

Hozirgi kunda, *vaksinatsiya* amaliyoti tufayli, chechak kasalligini ma’lum miqdorda kamaytirishga erishilgan. Buning uchun odam tanasiga ataylab, kuchsizlantirilgan virus kiritiladi. Ushbu virusni mutaxassislar tilida, *vaksina* deb nomlanadi. Natijada, vaksinatsiya qilingan odamda, faqatgina yengil betoblik yuzaga keladi. Uning tanasida esa, mazkur kuchsizlantirilgan virusga qarshi kurashuvchi tegishli antitela ishlab chiqariladi va natijada odam, haqiqiy, kuchli virusga ham qarshi kurasha oladigan tolaqonli immunitet paydo bo‘ladi. Huddi shu tarzda, bolalar harakat a’zolarinig falaj bo‘lishi – poliomielit kasalligiga qarshi ham maxsus vaksinatsiyalar o‘tkaziladi.

Ba’zan esa, mutlaqo zararsiz bo‘lgan, masalan ba’zi gullarning changlari, hamda, oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida uchraydigan ayrim oqsillarga qarshi ham odam tanasi antitela ishlab chiqara boshlaydi. Natijada, bunday oqsillarning organizmda yoki, uning yaqinida mavjud bo‘lishi, tana bo‘ylab og‘riqli va yoqimsiz reaksiyaning yuzaga kelishiga – *allergiya*ga sabab bo‘ladi. Agar bunday odam, o‘zi uchun yoqmaydigan biror yegulik iste’mol qilsa, uning badanida eshakyemi

toshib ketishi; yoki, ba’zi o‘simlik gul changlarining havoda ko‘payib ketishi bilan esa, uning to‘xtovsiz aksirib, burni oqishi, pichan bezgagi va hatto bo‘g‘ilish (astma) kabi yoqimsiz holatlarga tushib qolishi hech gap emas.

Albumin va globulinlardan tashqari, qon plazmasi tarkibiga shuningdek *fibrinogen* oqsili ham kiradi. Biror-bir yara yoki jarohat o‘rnidan qon ketayotgan vaqtda, qonda, bir necha murakkab jarayonlar ketma-ketligi boshlanadi va ularning umumiy natijasida, eruvchan fibrinogenni erimaydigan fibringa aylantiriladi. Fibrin, jarohat o‘rnida vaqtinchalik bo‘lsa hamki, qon ketishini to‘xtatib turadigan qoplam hosil qilib, to‘sib turadi. Vaqtinchalik deyilishi sababi shundaki, fibrin bu vazifani, zararlangan to‘qimlarning tiklanib, o‘z vazifasiga to‘liq kirishgunicha bajaradi.

Butun organizm bo‘ylab, uning har bir hujayrasida (hujayra tashqarisida ham) *katalizator*lik vazifalarini bajaruvchi minglab xildagi oqsillar mavjud. Boshqacha aytganda, ba’zi bir kimyoviy reaksiyalar, ularning ishtirokida, tezkorroq va samaraliroq boradi. Oqsil-katalizatorlarning har biri, muayyan bir turkum reaksiyalrni tezlashtirish (ba’zilari esa, faqat bitta, yagona reaksiya turini tezlashtirish uchun) uchun xizmat qiladi. Bunday oqsil-katalizatorlar, *fermentlar*, yoki *enzimlar* deb nomlanadi. Muayyan bir fermentlarning bor yoki yo‘qligi, shuningdek ularning miqdoriy ko‘rsatkichlari bilan organizmda kechayotgan kimyoviy jarayonlar boshqarilib boriladi.

Globulyar oqsillarning ko‘pchiligi *to‘laqonli* bo‘ladi. Ya'ni, ular tarkibiga ko‘ra, almashinmaydigan aminokislotalarning barcha turlaridan juda ko‘p miqdorlarda ega bo‘ladi. Bizning iste’mol qiladigan taomlarimiz tarkibidagi eng muhim oqsillar bu *kazein*, *vitellin*, va *aktomiozin*lardir. Kazein – sut, pishloq kabilarning eng asosiy oqsil moddasi bo‘lsa, tvorog esa, aytish mumkinki, to‘laligicha kazein va suvdan tarkib topadi. Vitellin – tuxum sarig‘ida; aktomiozin esa – go‘shtdagi asosiy oqsil moddadir. Asosan hayvonlardan olinadigan ushbu oqsillar, to‘laqonli oqsillar turkumiga kiradi. Aksariyat o‘simlik oqsillari esa, foydalilik jihatdan u darajada bo‘lmasa ham, lekin, masalan, ayrim dukaklilar va boshoqlilarning oqsillari bu borada hayvon oqsillaridan qolishmaydi.

Xususan kazein – alohida ahamiaytga molik, foydali oqsildir. U nafaqat o‘ta to‘yimliligi bilan ajrakib turadi, balki undan, yuqori sifatli yelim tayyorlash ham mumkin. Uni shuningdek, ba’zi bo‘yoqlarga qo‘shish bilan, ularning suvda yaxshiroq arashishini ta’minlash uchun ishlatiladi. Vanihoyat undan, tugmalar va shu kabilarni tayyorlash uchun juda bop bo‘lgan, tuzilishiga ko‘ra fil suyagiga o‘xshaydigan mustahkam plastmassa mahsulotlari, hamda, hayvonlarning tabiiy juniga yaqin bo‘lgan sun’iy tolalar olish mumkin. Bunday sun’iy kazein tolasi ilk marta 1935 yilda italiyada olingan bo‘lib, u «*lanital*» deb nomlangan edi. Undan keyin boshqa oqsillardan ham junga o‘xshash tolalar olishga muvaffaq bo‘lindi.

Aminokislotalarning ikkinchi hunarlari.

Aminokislotalar organizmga faqatgina oqsillar hosil qilish zaruriyatidangina ahamiyatli bo‘lmay, balki ularning ba’zilarida yana boshqa bir, o‘ta muhim bo‘lgan ikkinchi vazifalari ham bor. Masalan, tirozin, eng kamida uchta muhim birikmaning hosil bo‘lishida, qurilish materiali sifatida zarur bo‘ladi.

Birinchi navbatda bu, biz 1-bobda tilga olib o‘tgan ikkita muhim gormonlar – adrenalin va noradrenalinlarga taaluqli. Ularning molekulasi, tirozin molekulasiga o‘xshaydi. Faqat tirozin

molekulasida, ulardan farqli ravishda, karboksil guruhi ajratib olingan va benzol halqasiga esa, ortiqcha gidroksil guruhi birkkan bo‘ladi. Molekulalar strukturasidagi bundau o‘zgartirishlarni, organizm osonlik bilan bajara oladi.

Agar tirozinni bir necha bosqichdagi murakkab o‘zgartirish amaliyotlaridan o‘tkazilsa, undan to‘q-jigarrang tusdagi modda – *melanin* hosil qilish mumkin. Uning nomi, yunonchadagi «qora» ma’nosini beruvchi so‘zdan olingan. Melanin, odam tanasining, teri ko‘z va soch qismlarida mavjud bo‘ladi. Agar ushbu tana a’zolarida melanin ko‘p bo‘lsa, teri rangi qoracharoq, ko‘zlar ham tim qora, sochlar ham qora rangda bo‘ladi. Agar melanin nisbatan kam bo‘lsa, unda sochlar qo‘ng‘ir rangda (yoki, yorqin kashtan rangda) bo‘lishi va hattoki oq rangda bo‘lishi mumkin (biroq malla bo‘lishi melaninga bog‘liq emas, malla rang boshqa sabab bilan tushuntiriladi). Melanin nisbatan kam bo‘lgan odamlarning ko‘zlari esa, ko‘kko‘z va hatto moviy rangda[1] bo‘lishi, terisning rangi esa, oppoq bo‘lishi mumkin. Shunga ko‘ra, odamlarning irqiy farqlanishinda melanin ham o‘z ta’siriga ega bo‘ladi. Aytish mumkinki, habashlar tanasida bu modda ko‘proq miqdorda, shimoliy Yevropaliklar esa, masalan, shvedlarda kamroq miqdorda bo‘ladi.

Umuman olganda, meny yuqorida ham aytib o‘tganimdek, tirozinning melaninga aylanishi, juda murakkab va bir necha bosqichli jarayonlar orqali kechadi. Bunday jarayonlarning va bosqichlarning har biri esa, ma’lum bir ferment turlari tomonidan boshqariladi. Bu jarayonlarning har biri to‘g‘ri borishi uchun, har bir odam organizmi, tug‘ilishidan boshlab, tegishli fermentlarni o‘zi uchun o‘zi hosil qila olishi kerak. Biroq har doim ham bunday bo‘lavermaydi. Ba’zi odamlar tu’gilishdanoq, organizmlarida tirozinni melaninga aylantiruvchi fermentdan mosuvo bo‘lgan holda bo‘lib tug‘ilishadi. Mazkur fermentning yo‘qligi, pirovardida organizmda melanin mavjud bo‘lmasligi esa, bunday kishilarning tashqi ko‘rinishlarida katta «dastxat» qoldiradi: ularning sochlari va boshqa tuklari oppoq rangda, terilari ham nimrang yoki juda och rangda bo‘ladi. Terining o‘ta och rangi tufayli ularda teri osti qon tomirlariga yorug‘lik oson o‘tadi va shu tufayli ba’zan terining rangi qizg‘ishroq bo‘lib ko‘ringanidek taasurot uyg‘onishiga sabab bo‘ladi. Bunday odamlarni *albinoslar* (bu ham, lotin tilidan olingan va «oppoq» ma’nosini bildiruvchi so‘zdir) deyiladi.

U yoki bu fermentning yo‘qligi, turli xil nohushliklarga sabab bo‘lishi mumkin. Ba’zan bunday holatlar shunchalik sezilarsiz bo‘ladiki, odam o‘zida qandaydir ferment yetishmasligini umuman bilmay o‘tib ketishi ham mumkin. Lekin, yuqorida so‘z borga albinizmga o‘xshash holatlar, o‘zini bilintirmay qo‘ymaydi. Fermentlar yetishmasligining albinizmdan ham jiddiyroq ko‘rinishlari ham uchrab turadi. Masalan, har qanday sog‘lom odam organizmi, ovqat tarkibida qabul qilayotgan fenilalanin moddasini, uning benzol halqasiga yana bitta gidroksil guruhini bog‘lash orqali, tirozinga aylantirib yuboradi. Agar, tug‘ilgan bola organizmida ushbu jarayonga, ya'ni, fenilalaninni tirozinga aylantirishga mas’ul bo‘lgan fermentlar yo‘q bo‘lsa, uning organizmida fenilalanin tobora to‘planib boradi va natijada uning katta bo‘lishi sayin, aqliy rivojlanishdan orqada qolishiga sabab bo‘ladi. Yaxshiyamki, bunday holat odamlar orasida juda kamdan-kam kuzatiladi.

Muayyan ferment yoki gormonning yetishmasligi yoki, me’yoridan ortib ketishi tufayli yuzaga keladigan kasalliklarni *moddalar almashinuvi hastaliklari* deyiladi. Tibbiyotning yuqumli kasalliklar bilan kurashishni tobora to‘liq o‘zlashtirib borishi barobarida, moddalar alamashinuvi bilan bog‘liq hastaliklarni davolash masalalari ham dolzarb bo‘lib bormoqda.

[1] Ayrim odamlarning ko‘zlarining moviy rangda bo‘lishi, biror bir boshqa pigment ta’siridan emas, balki, qora ko‘zlardagi kabi, aynan melanin tufayli bo‘ladi. Qora ko‘zli odamlardan farqli ravishda, moviy ko‘z odamlar ko‘zidagi melanin moddasi, juda kichik zarrachalar shaklida bo‘lib, unda yorug‘likning qaytishi, huddi, atmosferadagi yorug‘likning mayda zarrachalardan qaytishi sababidan osmonning moviy rangda ko‘rinishi kabi hodisa tufaylidir.

Tirozinning yana bir «mutaxassisligi» mavjud. Yana bir murakkab jarayon orqali, uning molekulasidagi benzol halqasiga, kislorod atomi vositachiligida, yana bitta benzol halqasi bog‘lanishi mumkin. Endilikda ikkita bo‘lib qolgan benzol halqalarining har biriga bittadan yod atomi bog‘lanadi. Natijada *tiroksin* deb yuritiladigan birikma hosil bo‘ladi. Bu organizmdagi energiya ishlab chiqarish me’yorlarini nazorat qiluvchi gormon bo‘lib, uni, tomoqning qiyiroq qismida joylashgan *qalqonsimon bez* ishlab chiqaradi. Ushbu bez, yod uchun haqiqiy qalqon, tutqich vazifasini bajaradi. Organizmga ovqat tarkibida kirib kelgan yod, hazm qilish jarayonlari orqali qonga o‘tadi. Qon tarkibida yurar ekan, u bilan birgalikda yod ertami, kechmi qalqonsimon bez orqali o‘tadi. Shunda, qalqonsimon bez yodni tutib qoladi va undan tiroksin gormoni ishlab chiqarish uchun foydalanadi.

Bu maqsad uchu organizmga (aniqrog‘i, qalqonsimon bezga) yod aslida juda kichik miqdorlardagina talab etiladi xolos. Lekin ba’zi mintaqalar aholisining ovqatlarida o‘sha juda kichik miqdorlar ham, yoki yetarli darajada bo‘lmaydi, yoki, umuman mavjud bo‘lmaydi. Natijada, organizmning ichki me’yoriy faoliyati astalik bilan bo‘lsa-da, izdan chiqa boshlaydi. Ba’zan bu juda jiddiy oqibatlarga olib kelishi mumkin. Qalqonsimon bez hajmi kattalashib boradi va buqoq kasalligi kelib chiqadi. Bunday ko‘ngilsiz oqibatlarni oldini olish uchun esa, vrachlar odatda ovqat tayyorlash yodlangan tuz mahsulotidan foydalanishni tavsiya etadilar.

Ikkinchi hunarlar haqida yana bir bora.

Yana bir universial aminokislota – glitsindir. Uning bizning organizmimizda bajaradigan ko‘plab xizmat vazifalaridan biri, uning bizga organizmdagi keraksiz moddalardan qutulishimizga yordam berishidir. Vrachlar ham uning ushbu qobiliyatidan foydlanishadi.

Agar odam benzoy kislotasini yutib yuborsa (bu kislota molekulasida benzol halqasiga karboksil guruhi qo‘shilgan bo‘ladi va u zaharli emas), organizm uning molekulasiga glitsinni biriktirish orqali undan halos bo‘ladi. Glitsin va benzoy kislotasining birikishi natijasida *gippur kislotasi* hosil bo‘ladi va u siydik bilan osongina chiqarib tashlanadi. (Gippur so‘zining o‘zagi bo‘lmish, qadimgi yunon tilidagi «gipp» so‘zi, ot ma’nisini bildiradi. Chunki, gipuur kislotasi birinchii marta ot siydigi tarkibida aniqlangan edi).

Siz uchun glitsinning ushbu vazifasi, unchalik muhim vazifa emasdek tuyulishi mumkin. Siz balki hatto, «odamlarning benzoy kislotasini yutib yuborishi juda-juda kam uchraydigan holatku!» – deb hitob ham qilarsiz. Biroq, vrachalar aynan ushbu kislotadan ichib ko‘rishni ba’zi bemorlarga tavsiya etishadi. Ularning maqsadi esa, yuqorida esga olingan jarayon – benzoy kislotaga glitsinning birkishi bilan, organizmda ataylab gippur kislota hosil qilishdan iborat. Gap shundaki, benzoy kislota va glitsinning birikishi jarayoni, pirovardida gippur kislota hosil bo‘lishi, asosan jigarda kechadi. Sababi, mazkur jarayonni boshqaruvchi ferment aynan jigarda mavjud bo‘ladi. (Shuningdek, gippur kislota kam miqdorlarda buyraklarda ham yuz beradi.) vrach, benziy kislota qabul qilgan bemorning siydik tahlilini tekshiradi, va uning tarkibidagi gippur kislota miqdorining me’yordan oz, yoki ko‘pligiga qarab, bemorga tashxis qo‘yish uchun qo‘shimcha ma’lumotlarga ega bo‘ladi.

Organizmni yanada havfliroq zaharlanishdan himoyalovchi yana bir aminokislota – *glutamin*dir. 1-bobda men, ammiakning juda yuqori toksik xossasi tufayli, uni tabiiy holatida

organizm o‘zidan chiqara olmasligini va shu tufayli ham, tarkibida azot tutuvchi chiqit birikmalar organizmdan mochevina ko‘rinishida chiqarilishini aytib o‘tgan edim. Shunga qaramay, organizmda yana shunday reaksiyalar ham boradiki, ularning natijasida ammiak hosil bo‘ladi. Uni zararsizlantirish uchun esa, tezda biror narsa qilish kerak. Eng yaxshi yechim esa, bunday reaksiyalar bo‘ladigan joylarning yaqin atrofida, ammiak hosil bo‘lishi bilanoq, uni o‘ziga biriktirib oladigan xizmatchi-himoyachilarga ega bo‘lishdir.

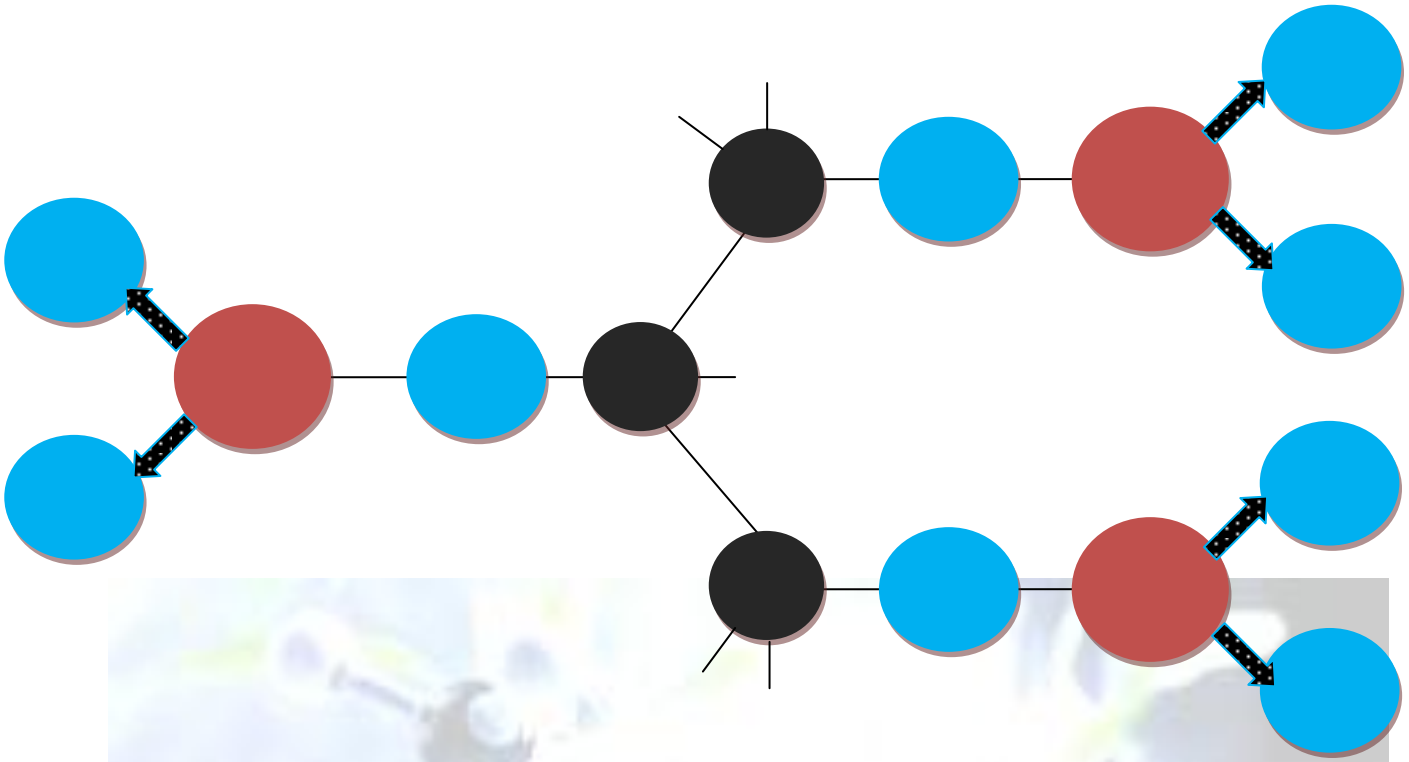
Aynan shu vazifani bajarish glutamin kislota zimmasidadir. Uning tarmoqlangan zajirida karboksil guruhi mavjud bo‘ladi. Aynan o‘sha karboksil guruhi, yaqin atrofda hosil bo‘lgan erkin ammiak molekulasi bilan kondensatsiyalashib, zararsiz bo‘lgan amid guruhi – *glutamin* paydo qiladi.

Ammiakka nisbatan ayniqsa miya ta’sirchanroq bo‘ladi. Balki shu sababli ham uni o‘rab turuvchi suyuqliklar tarkibida glutamin va glutamin kislotasi miqdori ko‘p bo‘lar. Bunday taxminlar yuzasidan hatto ba’zi tadqiqotchilar, miyadagi ammiakning miqdoran ortishi, odamning intellektual salohiyatining pasayishiga qay darajada ta’sir ko‘rsatishini o‘rganish ustida izlanishlar boshlaganlar. Ayrimlarning fikricha, odamni glutamin va glutamin kislotasi bilan oziqlantirish[1] orqali, uning aqliy salohiyatini kuchaytirish mumkin bo‘lar ekan. Umuman olganda bu kabi fikrlar hozircha faqat faraz va taxminlardan iborat bo‘lib, bu borada xulosa chiqarishga hali erta.

Ammiakni shuningdek, molekula tuzilishiga ko‘ra glutamin kislotaga juda o‘xshab ketadigan aminaqahrabo kislotasi ham o‘ziga birktirib olishi mumkin. Bu holatda *asparagin* hosil bo‘ladi. U ilk marotaba sarsabil sabzavotidan topilganligi bois, uning lotincha nomi «asparagus»dan kelib chiqib, shunday nomlangan.

Yuqorida, serin aminokislotasining organizmda etanolamin hosil bo‘lishida ishtirok etishi haqida so‘z borgan edi. Etanolamin ham serin ham ba’zi murakkab lipidlar – *kefalinlar* tarkibiga kiradi. Kefalin nomi lotin tilidagi «kalla» ma’nosini beruvchi so‘zdan olingan bo‘lib, u ilk marta miyada topilgani nishonasidir.

[1] Agar glutamin kislotada molekulasidagi karboksil guruhining vodorod atomlaridan o‘rniga natriy ioni bilan almashtirilsa, natriy glutamat hosil bo‘ladi. Uni esa, ayrim oziq-ovqat mahsulotlariga go‘sht ta’mini berish uchun qo‘shiladi.



3 Hayot va mamot

Hayot va mamot.

Tanishing: vitamin «B» oilasi.
Azot bog‘larni ikki hissa ko‘paytirsadi.
Azot bog‘larni uch hissa ko‘paytiradi.
Babax!.
Ularning yaxshi tomonlari.
Yana bir bora babax!.

Tanishing: vitamin «B» oilasi.

Kimyogar olimlarning, ba’zi bir kimyoviy moddalarning oziq-ovqatlar tarkibida albatta mavjud bo‘lishi lozim ekanligi haqida allaqachon bilib olgan vaqtlarida ham, o‘sha moddalarning aynan nimalar ekanligini bilolmay, bu haqida tasavvur ham qila olmay xunob yurgan vaqtlar bo‘lgan. Avvaliga ular, bu moddalar aminlar ekanligini taxmin qila boshlashdi va shu tufayli ularni *vitaminlar* deb nomlashni taklif qilishgan edi.

Biroq bu taxmin xato bo‘lib chiqdi. Ma’lum bo‘lishicha, vitaminlarning ma’lum qismi, haqiqatan ham aminlarga taaluqli bo‘lsa hamki, biroq ularning aksariyatining aminlar bilan mutalqo aloqasi yo‘q ekan.

Bu boradagi farqlarni ilmiy aniqlash maqsadidagi ilk urinishlarni, 1906 yilda AQSHlik kimyogarlar tomonidan amalga oshirilgan. Ularning fikricha, eng kamida ikkita vitamin mavjud bo‘lib, biri yog‘da eriydigan vitamin (uni vitamin A deb nomlashgan); va ikkinchisi suvda eriydigan vitamin (u esa, vitamin B deb nom olgan) hisoblanadi.

Albatta, vaqt o‘tishi bilan, hammasi ham bu darajada jo‘n emasligi ma’lum bo‘ldi. Aniqlanishicha, vitamin B bu – bir dona vitamin bo‘lmay, balki, har biri, organizmda o‘ziga biriktirilgan ma’lum bir vazifani bajaruvchi vitaminlarning butun boshli bir guruhi, aytish mumkinki, B vitaminlari oilasidan iborat ekan. Ularni hozirda *B guruhi vitaminlari* deyiladi. Avvaliga ushbu guruhga mansub vitaminlarni raqamlash orqali o‘zaro farqlanar va B_1, B_2,... va ho kazo tartibda belgilanar edi. Biroq bunda ham mutaxassislar biroz shoshilishgani bilinib qoldi, zero, vaqt o‘tishi bilan, B guruhi vitaminlarining ayrimlari, turli xil kimyoviy shakl o‘zgarishlarida (turlanishlarda) mavjud bo‘la olishi tasdiqlandi. Natijada, B_{12a}, B_{12b} kabi nomlar ham yuzaga keldi. Ko‘rib turganingizdek, hammasi aslida ancha murakkabroqdir...

Keyinchalik esa, kimyogarlar, u yoki bu vitaminning molekula tuzilishini aniqlashlari va buni ilmiy isbotlashlari bilan, unga o‘z (yoki, o‘zlari istagan) nomlarini bera boshlashdi. Bu vitaminlarni raqamlab nomlash tizimidan ko‘ra qulayroqdir, chunki, bunda orfografik va boshqa xatolar tufayli tushunmovchiliklar kelib chiqishi ehtimoli kamroq bo‘ladi.

Mavzuga qaytsak. B guruh vitaminlarning barchasi suvda eriydi. Ularning molekulasida kamida bitta azot atomi mavjud bo‘ladi. Ular barcha tirik organizmlarning to‘qimalarida uchraydi.

B guruh vitaminlari, organizmdagi ba’zi fermentlarning ishiga yordam beradi. Bunday yordamchi moddalar *kofermentlar* yoki, *koenzimlar* deb ataladi. Ular organizm uchun juda kichik

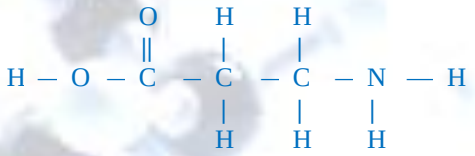
miqdorlarda zarur xolos. Biroq, osha juda kichik miqdorlar ham, hoyot uchun o‘ta zarur va muhimdir. Odatda organizm o‘zi uchun zarur kofermrntlarning ma’lum bir qismi bilan o‘zini o‘zi ta’minlay oladi. Lekin, baribir, atomlarni ma’lum taribotini ta’minlash orqali ba’zi kofermentlarni hosil qilish vazifasini organizm yolg‘iz o‘zi uddalay olmaydi. Bunday holatlar uchun esa, atomlarning zaruriy taribi, organizmga oziq-ovqatlar tarkibida kirib kelishi shart. Bu esa aynan vitaminlardir!

Ko‘plab vitaminlarga bo‘lgan talabni biz, o‘simliklar hisobidan qondirishimiz mumkin. O‘txo‘r hayvonlar odatda, o‘simliklar tarkibidagi vitaminlarni o‘z organizmlarida, asosan jigarda g‘amlash orqali zahirlaydilar. Shuning uchun ham, jigar iste’mol qilishning foydasi mavjud.

Shuningdek, ayrim bakteriyalar ham, B guruhi vitaminlarini ishlab chiqarishi mumkin. Xususan, odam ichaklarida yashovchi ayrim bakteriyalar, B guruhi vitaminlarining ba’zi turlarini, organizm uchun yetarli miqdorda ishlab chiqarib turadi.

Bu o‘rinda men, B guruhi vitaminlardan faqat bittasi – *panoten kislota* [1] haqida to‘xtalib o‘tmoqchiman. U ilk marta 1933 yilda aniqlangan bo‘lsa-da, tarkibiy tuzilishi oradan 7 yil o‘tgach, ya'ni, 1940 yildagina olimlarga ma’lum bo‘lgan. Ma’lum bo‘lishicha u, bitta oksikislota[2]ning aminokislota bilan kondensatsiyalanishi natijasida hosil bo‘lar ekan.

Pantoten kislota tarkibiga kiruvchi aminokislota, oddiy aminokislota emas. Organizmda uchraydigan aminokislotalarnig aksariyati α-aminokislotalardir. Pantoten kislota tarkibiga kiruvchi aminokislota esa, nisbatan kamyob aminokislotalar bo‘lmish β-aminokislotalar vakilidir. Molekulasidagi aminoguruh va karboksil guruhi bitta, umumiy uglerod atomiga bog‘lanuvchi α-aminokislotalardan farqli o‘laroq, β-aminokislotalar molekulasida, aminoguruh va karboksil guruh, bir-biriga qo‘shni bo‘lgan, ikkita uglerod atomlariga bog‘langan bo‘ladi (21-rasm):



21-rasm.

Ushbu aminokislota, beta-alanin deb yuritiladi. Chunki u, oddiy alanindan, faqat aminoguruhning joylashuviga ko‘ra farq qiladi xolos.

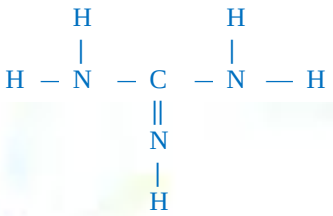
Agar siz, pantoten kislotaning ayana qaysi vitamin ekanligini bila olmayotgan bo‘lsangiz, o‘zingiz uchun qayd etib qo‘ying: pantoten kislota bu – B_3 vitamin bo‘lib, uning kimyoviy formulasi $C_9H_{17}NO_5$ bo‘ladi.

[1] Kislota nomidagi «pan» old qo‘shimchasi, yunoncha «barcha» manosini angalatdi. Chunki ushbu kislota, to‘qimalarning barchasida oz miqdorda mavjud bo‘ladi. Uni, ichakda yashovchi ayrim bakteriyalar ajratib chiqarishadi va shu sababli organizmda uning miqdori deyarli doimo yetarli bo‘ladi.
[2] Oksikislota – molekulasida ham gidroksil guruhi, ham karboksil guruhi tutgan birikma.

Azot bog‘larni ikki hissa ko‘paytiradi.

Shu joygacha biz hikoya qilgan barcha azotli birikmalar tarkibida, uchta o‘zga atomlar bilan yakka holdagi bog‘ orqali bog‘langan azot atomi tutadi. Biroq, azot ham, uglerod singari qo‘shbog‘lar hosil qila oladi. Masalan, atomlarning quyidagicha ketma-ketligi mavjud bo‘lishi mumkin: C=N–H (N–H kombinatsiya *iminoguruh* deyiladi).

Aminoguruh tutuvchi muhim birikmalardan biri – *guanidin* bo‘lib, uning molekulasining struktura formulasi quyidagi 22-rasmda keltirilgan:



22-rasm.

Guanidin – anchayin murakkab bo‘lgan asosdir. Vodorod atomidan mosuvo bo‘lgan guanidin, o‘zi tarkibiga kirgan har qanday birikma uchun kuchli asos xossalarini bag‘ishlovchi *guanidin guruhi*ga aylanadi.

Bunday birikmalar ichida eng muhimlaridan biri, oqsillar tarkibiga kiruvchi va nisbatan keng tarqalgan aminokislotalardan bo‘lmish – *arginin* hisoblanadi. Uning tarmoqlangan zanjirida guanidin kislotasi mavjud bo‘ladi va shu sababli, guanidin, barcha aminokislotalar ichida eng yorqin ifodalangan, asoslik xossalariga egadir.

Ba’zi oqsillar argininga juda boydirlar. Masalan, ayrim baliqlarning uvildiriqlari hujayralarida *protaminlar* deb nomlanuvchi oqsillar bor bo‘ladi. Oqsil molekulasidagi protaminning ulushi unchalik katta emas va unda 75 ta atrofida aminokislotalar mavjud bo‘ladi. Ulardan 50-60 tasi arginin bo‘ladi. Yanada murakkabroq tuzlishga ega bo‘lgan boshqa oqsillar – *giston*lar, aksariyat hayvonlar va odamning asosan jinsiy to‘qimalarida, hamda deyarli boshqa barcha to‘qimalarda mavjud bo‘ladi. Gistonlarning ham deyarli yarmi arginindan tashkil topgan bo‘ladi.

Arginin, organizmda mochevina hosil bo‘lishida asosiy o‘rin tutadi. Mochevinaning bir qismini, arginin molekulasidan ajralib chiqayotgan guanidin guruhi tashkil qiladi; natijada arginin molekulasining tarmoqlangan zanjirida bitta aminoguruh o‘zi qoladi. Bu tarzda hosil bo‘lgan birikma, *ornitin* deyiladi. U qayta argininga aylanadi va qaytadan guanidin guruhining bir qismini ajratib chiqardi. Ushbu tarzdagi siklning har birida mochevina molekulasi hosil bo‘ladi. Bu jarayon *mochevina sikli* deb ataladi. Mochevina sikli, ko‘plab murakkab jarayonlar orqali kechadi va bu jarayonlarning har birini muayyan maxsus ferment nazorat boshqarib boradi. Bu jarayonlarning barchasi jigarda ro‘y beradi. Umuman olganda, o‘rni kelganda aytish joizki, jigar – organizmdagi kimyoviy o‘zgarishlar yuz beradigan asosiy organdir.

Guanidin shuningdek nisbatan soddaroq birikmalarni ham hosil qiladi, shunday birikmalardan biri – *kreatin* bo‘lib, u muskul to‘qimalarining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Kreatin bitta (umumiy) uglerod atomiga bog‘langan guanidin guruhi va karboksil gurhidan tashkil topgan bo‘ladi. Bunda, guanidin guruhining vodorod atomlaridan birining o‘rniga, metil guruhi bog‘langan bo‘ladi.

Guanidinning yana bir birikmasi, bizni antibiotiklar mavzusiga qaytishga undaydi. 1942 yilda, asli kelib chiqishi Rossiyalik bo‘lgan AQSH fuqarosi Zelman Vaksman, mog‘or zambrug‘lari oilasidan bo‘lgan po‘panakning bir turidan ilk marotaba antibiotik modda ajratib olishga muvaffaq bo‘ldi. Yakunda o‘sha antibiotik, tetrasiklinlar oilasiga mansub antibiotiklarni olish manbaiga aylandi. (Bunday po‘panakdan olingan ilk antibiotik tetrasiklinlar oilasiga tegishli emas edi.) mazkur antibiotik streptomitsin nomini oldi va Vaksman o‘z kashfiyoti uchun 1952 yilda Nobel mukofotiga sazovor bo‘ldi.

1948 yilda streptomitsinning strukturasi aniqlandi. Uning molekulasi, ikkita umuman nooddiy[1] shakarlar orqali kondensatsiyalangan inozit halqasidan, ya'ni, olta uglerod atomlarining har biriga bittada gidroksil guruhi bog‘langan halqadan tashkil topgan ekan. Bundan tashqari streptomitsin molekulasida, inozit halqasiga ikkita guanidin guruhi bog‘langan bo‘lar ekan.

Albatta, bakterial hujayralarning hayotiga ta’sir qiluvchi antibiotiklar, odamning sog‘lom hujayralarining faoliyatiga ham salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu tufayli ham, biz antibiotik bo‘lishga nomzod bo‘lgan ba’zi moddalarni o‘zimiz uchun qo‘llay olmaymiz. Streptomitsin esa, o‘sha qo‘llash mumkin bo‘lmagan moddalar va qo‘llashga yaroqli antibiotiklarning chegarasidagi modda desak mubolag‘a bo‘lmaydi. Streptomitsinni davolash muolajalarida qo‘llash mumkin, lekin juda ehtiyotkorlik bilan foydalanish joiz. Tetrasiklinlar esa, nisbatan havfsizroq bo‘lib, shuning uchun ham kengroq qo‘llanadi.

Azot bog‘larni uch hissa ko‘paytiradi.

Uglerod atomiga azot atomining har uchalar bog‘lari bog‘lanishi mumkin. Agar bunda ugleroddagi qolgan bitta bog‘ga vodorod atomi bog‘lansa, o‘ta zaharli gaz bo‘lmish *vodorod sianid* deb nomlanuvchi birikma hosil bo‘ladi. Vodorod sianid kuchsiz kislotalik xossalarini namoyon qiladi va uni shuningdek, *sinil kislotasi* deb ham ataladi.

Sinil kislota molekulasi vodorod ionini yo‘qotsa, birikma tarkibida qolgan ion, odatda, kaliy, yoki, natriy ionlari bilan birikib, *kaliy sianid*, *natriy sianid* birikmalarini hosil qiladi. Ular

[1] Antibiotiklarning molekulalari ko‘pincha atomlarning noodatiy ketma-ketligidan tarkib topgan bo‘ladi. Masalan streptomitsinning shakarlaridan biri glyukozaga o‘xshaydi, lekin uning barcha gidroksil guruhlari huddiki, ko‘zguda akslangandek teskari yo‘nalishda joylashgan bo‘ladi. Streptomitsinning inozit halqasidagi gidroksil guruhlarining joylashuvi ham, organizmda uchraydigan oddiy inozit guruhlaridagidan farq qiladi. Ehtimol, antibiotiklaring tuzilishidagi aynan shu jihati, ya'ni, ko‘rinishidan oddiy, lekin, qaysidir bir tomon(lar)i bilan farqlanuvchi jihatlari, bakteriyalarning organizmlaridagi kimyoviy jarayonlarni izdan chiqarib, ularni halok qilar. Ular bakteriyalarning organizmida bo‘ladigan odatiy birikmalarga juda o‘xshaydi va shuning uchun ham mazkur birikmalarning o‘rnini egallay oladi; biroq, ayni vaqtning o‘zida, ular bakteriyalarning organizmida bo‘ladigan odatiy birikmalardan farq qiluvchi eng asosiy jihatlari tufayli, ular bakteriya organizmi uchun kerakli bo‘lgan tabiiy reaksiyalarga qo‘shila olmaydi.

Buni, qulfning haqiqiy kalitiga judayam o‘xshaydigan, lekin aslida qulfga mutlaqo tushmaydigan kalit bilan, qulfni ochishga urinishga o‘xshaydi. Siz qulfga kalitni tiqib, burashga urinaverasiz, lekin qulf ochilmaydi. Lekin noto‘g‘ri kalitni tiqib buraganingiz uchun, qulfning ichki mexanizmlari yedirilib, ishga yaroqsiz bo‘lib qoladi.

To‘qimalardagi biror-bir kimyoviy reaksiya sekinlashsa yoki, to‘xtab qolsa, buni mutaxassislar *ingibirlash* feb yuritadilar. Hujayra uchun zarur moddaga o‘xshaydigan va hujardagi o‘sha aslidagi zarur moddaning o‘rnini egallash uchun raqobatlashadigan jarayonni, *raqobatlashuv ingibirlashi* deyiladi. Raqobatlashuv ingibirlashining misollaridan biri – antivitaminlardir: ular odatda, vitaminlarga juda o‘xshaydilar, lekin ta’siriga ko‘ra ular vitaminlarning ta’siriga halaqit beradilar.

o‘ta kuchli zahar moddalar bo‘lib, ularni juda oz miqdorlari ham, og‘iz bo‘shlig‘i shilliq pardasiga tegishi bilan, organizmga halokatli ta’sir ko‘rsatadi.

Sinil kislotasining ioni uglerod zanjiriga bog‘lansa, *organik sianid*, yoki, uni ko‘pchilik ataydigan boshqacha nomi bilan aytsak, *nitril* hosil bo‘ladi. Nitrillar, yuqorida eslab o‘tilgan sianidlar darajasida zaharli emas. Sababi shundaki, nitrillardagi sian guruhi, molekulaning boshqa qismlari bilan mustahkam bog‘langan holda bo‘ladi va kaliy sinadi va natriy sianidlardagi singari osonlikcha erkinlikka chiqa olmaydi.

To‘yinmagan nitril molekulasini polimerizatsiya qilish yo‘li bilan, 1950 yilda ajoyib bir organik tola olingan edi. Bu organik tolaning molekulasi, uglerod atomlariga vodorod atomi va sian guruhining navbatma-navbatlashib bog‘lanuvchi uzun uglerod zanjirini tashkil qiladi. Ushbu organik tola akrilonitril asosida olinadigan poliakril tola bo‘lib, u g‘arb mamlakatlarida *orlon*, MDH davlatlarida esa *nitron* nomi bilan tanilgan.

Babax!

Yuqorida biz tilga olib o‘tgan barcha birikmalarda, azot atomi yoki vodorod, yoki uglerod atomi bilan bog‘langan bo‘ladi. Endi esa, molekulasida azot atomining kislorod atomi bilan bog‘langan ko‘rinishi mavjud bo‘lgan moddalar haqida so‘zlashamiz.

Bunday birkmalarni olish oson ish emas: bu kabi atomlarni o‘z ixtiyorlariga qarshi ravishda o‘zaro biriktirish uchun katta energiya miqdorini sarflashga to‘g‘ri keladi. Masalan, atmosferadagi azot va kislorod, hattoki butun boshli o‘rmon yong‘inida ajralib chiqadigan issiqlik energiyasi ta’siri bilan ham o‘zaro birikmaydi. Bunga faqat chaqmoq energiyasi qodir.

Momaqaldiroq vaqtida chaqnagan har bir chaqmoq, o‘ziga yaqin atrofda joylashgan hududdagi kislorod va azot atomlarini o‘zaro birikishga majbur qiladi. Hosil bo‘lgan azot oksidlari molekulalalari yomg‘ir suvlarida eriydi va yerga *azot kislotasi* holida yetib keladi. Bu juda kichli kislota bo‘lib, lekin uning yomg‘ir suvidagi miqdori shunchalik oz bo‘lganligidan, deyarli zararsiz miqdorda bo‘ladi. Aksincha, uning tuproqni o‘g‘itlash borasidagi keltiradigan foydasini e’tirof etish joiz.

Azot kislotasining struktura formulasi quyidagicha:

$$H - O - \overset{\overset{O}{\uparrow}}{N} \rightarrow O$$

23-rasm.

Adabiyotlarda odatda HNO_3 tarzida belgilanadigan bu modda organik modda emas: uning tarkibida birorta ham uglerod atomi yo‘q.

[1] Azot kislotasi struktura formulasiga izoh: kislorod atomlari ikkita valent bog‘lar hosil qiladi. Lekin u koordinatsion bog‘ deb nomlanuvchi bittalik bog‘lar hosil qilish bilan ham cheklanishi mumkin. Bunday bog‘larni formulalarda strelka bilan belgilanadi.

O‘zidagi vodorod atomini yo‘qotish bilan azot kislotasi ionga – nitratga aylanadi. Agar uni gidroksil guruhidan ham mosuvo qilinsa, unda faqat *nitroguruh* qoladi. Nitrat ham, nitroguruh ham uglerod zanjiriga bog‘lanishi mumkin. Birinchi holatda *organik nitrat*, ikkinchisida esa *nitrobirikma* hosil bo‘ladi.

Organik nitratlar ichida eng mashhuri bu *glitserin trinitrat* bo‘ladi. Uning molekulasida, glitserin molekulasidagi har uchala gidroksil guruhining o‘rnini nitrat egallagan bo‘ladi.

Glitserin trinitratning ahamiyati shundaki, uning molekulasi doimo parchalanish chegarasidagi muvozanatda bo‘ladi. Azotni kislorod bilan biriktirish juda mushkul ish; lekin bu ish uddalangan taqdirda ham, birikib olgan kislorod va azot atomlari, yana parchalanib olish uchun qulay fursatni poylay boshlashadi. Agar shunday parchalanish sodir bo‘lsa, juda kichik vaqt oralig‘ida katta miqdordagi energiya ajralib chiqishi sodir bo‘ladi. Hosil bo‘layotgan yuqori haroratli gazlar – uglerod ikki oksid, suv bug‘i va oz miqdordagi kislorod juda katta kuch bilan yon atrofga sochiladi. Ya'ni portlash yuzaga keladi.

Glitserin trinitrati – eng kuchli portlovchi moddalar sirasiga kiradi. Uning portlashi uchun juda kichik turtki ham kifoya qilishi mumkin va shuning uchun ham uni tayyorlashda va qo‘llashda nihoyatda katta ehtiyotkorlik talab etiladi. U ko‘pchilik uchun «nitroglitserin» nomi bilan ham yaxshi tanish (biroq ushbu nom aslida noto‘g‘ri bo‘lib, bu birikma molekulasi tarkibida nitroguruh mavjud emas; u nitrat hisoblanadi).

Bu kabi portlovchi moddalarni ishlab chiqarishlardagi xavf-hatarlarning kattaligiga qaramay, ular kimyoviy mahsulotlarning juda muhim bir turi hisoblanadi. Ularning harbiy maqsadlar uchun ahamiyati ko‘rinib turibdi. Biroq men, ularning bu jihatini emas, balki, mutlaqo istisnosiz ravishda, faqat va faqat tinchlik hamda to‘kinchilik uchun xizmat qiluvchi jihatlarini alqamoqchiman.

Portlatish masalalarining o‘zi ham, faqatgina harbiy harakatlar uchungina taaluqli emas. Agar shaxtalarda portlashlar orqali yo‘llar ochilishi bajarilmaganida, insoniyat, zamonaviy sanoat ehtiyojlarini qondirish uchun yetarli miqdordagi ko‘mirni qazib ololmagan bo‘larmidi... Portlatishdan, qor va yer ko‘chkilarini oldini olishda; tunellar va tog‘ yo‘llari qurilishida va shu kabi insoniyat og‘irini yengil qiluvchi maqsadlarda ham foydalanish mumkin.

Shunga qaramay, kimyogarlar, qo‘llash uchun imkon qadar xavfsiz va qulay bo‘lgan portlovchi moddalarni tayyorlash ustida izlanosh olib borishmoqda. Shundaylardan biri, glitserin trinitrati ishlab chiqarish bilan shug‘ullangan shved kimyogari Alfred Nobel (1833-1896) edi. Ukasi, portlash natijasida halok bo‘lganidan so‘ng, Nobel qolgan umrini to‘laligicha. Shu kabi baxtsiz hodisalarni oldini olishga bag‘ishladi. U avvaliga portlovchi moddalarni past haroratlarda muzlatish orqali maqsadga erishmoqchi edi. Lekin bundan ish chiqmagach, 1862 yil oxirlariga kelib, glitserin trinitrati, g‘ovakli tuproq turlaridan bo‘lmish kizelgurni o‘ziga yaxshi singdirishini aniqladi.

Kizelgur – o‘z vazniga nisbatan uch barobar keluvchi miqdordagi glitesrin trinitratini shimib olishi va shunda ham quruq holatini saqlab turishi mumkin. Bu tarzda shimdirib olingan glitesrin trinitratini to‘qnashuvlardan ehtiyotlash shart emas va u bilan deyarli qum bilan muomala qilgandek munosabatda bo‘lish mumkin.

Glitesrin trinitrati shimdirilgan kizelgurni moylangan qog‘ozlarga o‘rash orqali, kerakli o‘lchamdagi nisatan xavfiz portlovchi shashkalar tayyorlanadi. Bunday portlovchi modda – *dinamit* deyiladi. Dinamitni portlatish uchun, maxsus *detonator*dan foydalanish lozim bo‘ladi. Dinamit detanatorini ham Alfred Nobelning o‘zi ixtiro qilgan bo‘lib, u zarba va silkinishlarga nisbatan o‘ta

sezgir bo‘lgan osonroq portlaydigan moddadan tayyorlanadi va dinamit shashkasiga qalpoqcha shakilda o‘rnatiladi. Aynan detonatorning portlashidan hosil bo‘lgan dastlabki energiya, dinamitni portlashi uchun turtki bo‘lib xizmat qiladi. Detonatorni o‘zini portlatish uchun esa, uzun yonuvchan pilik ip yoki, elektr uchquni yordamida bajariladi. Bunda, portlatish ishlarini bajaruvchi mutaxassislar, xavfsiz masofadan turib, pilikni yoqib yuborishadi, yoki, elektr uchun chiqaruvchi qurilmani masoadan ishga tushirishadi.

Detonatorlarni tashkil qiluvchi moddalar odatda noorganik moddalar tasnifiga mansub bo‘ladi; lekin, eng muhim detonatorlardan biri – portlovchi simob molekulasi, tarkibidagi azot atomlarining har biri bittadan kislorod (organik nitratlardan farqli o‘laroq, birvarakayiga uchta kislorodga emas) atomi bilan bog‘langan organik moddadir.

II-jahon urushi yillarida, AQSHda uy bekalaridan, ishlatib bo‘lingan yog‘ mahsulotlarini tashlab yubormasdan, ehtiyotlab yig‘ib borish va maxsus punktlarga topshirishga chaqirishar edi. Bunday yog‘ moddalaridan glitserin olish va undan esa portlovchi moddalar ishlab chiqarishda foydalanishni ko‘zda tutilgan edi.

Portlash xususiyatiga, o‘z tarkibida bir nechtada nitroguruh tutadigan boshqa birikmalar ham egadirlar. Masalan, yog‘ochlarning asosiy tarkibiy qismi bo‘lmish selyuloza, minglab oddiy qand molekulalirining birikishidan hosil bo‘lgan gigant molekulalardan iborat bo‘ladi. Bu ulkan molekuladagi glyukozaning har bir qoldig‘iga uchtadan gidroksil guruhi birikkan bo‘ladi. Ushbu gidroksil guruhlarining barchasini o‘rnini, nitrat guruhlari egallab olishi mumkin. Bunda *glyukoza trinitrarti* hosil bo‘ladi. Agar oddiy momiq paxtani (vata) olib qaraydigan bo‘lsak (u esa, deyarli toza selyuloza hisoblanadi) undan shu yo‘l bilan, tashqi ko‘rinishidan oddiy momiqdan hecham farq qilmaydigan portlovchi modda tayyorlash mumkin. Shu tufayli ham, bunday moddani, *portlovchi momiq* deyiladi. Amaliyotda doimo nitrat guruhi va nitroguruhlarni o‘zaro chalkashtirib yurilishi oqibatidan, portlovchi momiqni shuningdek *nitroselyuloza* deb ham yuritiladi.

Nitroselyulozani, u hatto suvga shimib bo‘kib turgan holida ham detonator yordamida portlatishning imkoni mavjud. Shu tufayli ham undan suv ostida va botqoqliklardagi portlatish ishlarida qo‘llaniladi. U, teng miqdordagi poroxga nisbatan 500 barobar tezroq portlaydi va kuchliroq ta’sir qiladi.

Selyuloza va glitserin trinitratlarini o‘zaro ma’lum proportsiyalarda aralashtirish bilan esa, odamzotga shu choqqacha ma’lum bo‘lgan portlovchi moddalar ichida eng kuchlilaridan biri bo‘lmish – *portlovchi jelatin* olish mumkin.

Ularning yaxshi tomonlari.

Portlovchi moddalarni, portlash ishlariga mutlaqo aloqasi bo‘lmagan sohalarda ham qo‘llaniladi.

Masalan glitserin trinitrati yurak siqilishi (stenokardiya – *tarjimon izohi*) bezovta qiladigan odamlarga foyda qilishi mumkin. U, yurakni oziqlantiruvchi arteriyalarning xastaligi bo‘lib, unda, yurakka qon beruvchi arterial tomirlarning devorlari qalinlashadi va qattiqlashad. Natijada, yurakning qon bilan ta’minlanishi yomonlashadi. Bunday bemorlarda, ko‘krak qafasi va qo‘llarda kuchli og‘riqlar paydo qiluvchi hurujlar tez-tez bo‘lib turadi. Shunday hurujlar vaqtida, glitserin

trinitrati bug‘idan nafas olinsa, arteriayalr devori bo‘shashadi va yurakka qob kelishi me’yorlashib, og‘riqlar yo‘qoladi.

Huddi shunday foydali ta’sirga shuningdek boshqa bir birikma – *amilnitrit* ham egadir. Uning molekulasi, nitrit guruhi bilan bog‘langan va 5 ta uglerod atomidan tuzilgan uglerod zanjirini o‘zida namoyon qiladi[1].

Portlashga aloqasi bo‘lmagan xususiyatlarga shuningdek, portlovchi momiqning yaqin qarindoshi bo‘lmish *dinitrat selyuloza* ham egadir. Selyuloza molekulasidagi gidroksil guruhlarining har biri emas, balki, ulardan har uchtasidan ikkitasining o‘rnini nitrat guruhi egallasa, aynan dinitrat selyuloza hosil bo‘ladi. U trinitrat singari darajada xavfli emas. Bu modda ommaga asosan piroksilin nomi bilan tanish. Uni efir va spirt aralashmasida eritilsa, *kollodiy* hosil bo‘ladi. Kollodiyni quritib olinsa, tarkibi dinitrat selyulozadan iborat bo‘lgan mustahkam va shaffof plyonka tayyorlanadi.

Dinitrat selyuloza va portlovchi momiqning donachalar ko‘rinishidagi aralashmasi esa, *tutunsiz porox* deb nomlaadi.

XIX asrning 60-yillarida, billiard toshlarini tayyorlash uchun qo‘llaniladiga fil suyagining o‘rnini bosuvchi modda tayyorlash va ishlab chiqarish uchun katta bir sovrinli tanlov e’lon qilingan edi. AQSH fuqarosi bo‘lmish Jon Uesli Hayyet 1869 yilda shunday moddani topdi – u aynan piroksilin edi. Hayyet o‘z asl holida juda mo‘rt bo‘ladigan piroksilinni oz miqdordagi kamfor va etil spirti bilan aralashtirdi. Natijada, qizdirilsa yumshab, istalgan shaklga, shu jumladan billiard sharlari shakliga kiritish mumkin bo‘ladigan aralashma hosil bo‘ladi. Issiqlik ta’sirida spirt bug‘lanib ketadi; kamfor esa aralashma tarkibida qolaverdi. Keyin esa, aralashma sovitiladi va billiard o‘yini uchun to‘liq yaroqli bo‘lgan shar tayyor bo‘ladi.

Hayyet va’da qilingan tanlov mukofotini oldi. Biroq, uning yanada muhimroq erishgan yutug‘i, tarixda birinchi sintetik plastik – *selulloid*ning kashf qilgani bo‘lgan edi.

Selluloid bir qancha vaqt mobaynida juda keng qo‘llanildi. Masalan, undan fotoplyonkaning asosini tayyorlash mumkin edi. Lekin, u portlovchi modda bo‘lmasa ham, biroq uning tarkibida baribir, yetarlicha ko‘p miqdordagi nitrat guruhlari mavjud. Bu esa uni o‘ta yonuvchan va tez alangalanuvchi qilib qo‘yadi; u bir zumdayoq yonib ketadi. Shu tufayli ham, uni imkon qadar boshqa biror-bir nisbatan xavfsizroq moddalar bilan almashtirishga harakat qilib kelinadi. Masalan, hozirda fotoplyonkalar, yonuvchanligi nisbatan pastroq bo‘lgan selyuloza atsetatidan tayyorlanadi. Atsetat slyulozaning molekulasida, selluloiddagidan farqli ravishda, qandlarning gidroksil guruhlari, azot kislotasi molekulalari bilan emas, balki, uksus kislotasi molekulalari orqali kondensatsiyalanadi. Selluloidni zig‘ir moyi bilan aralashtirish orqali esa, masalan mebellarning qoplamasi uchun ishlatish mumkin bo‘lgan sun’iy charm mahsulotlarini olish mumkin.

Biz portlovchi moddalardan, ularning yana bir himmatlari uchun ham minnatdor bo‘lishimiz kerak. Ular tufayli katta miqdorda boylik orttirgan o‘sha mashhur Alfred Nobel, umrining oxirida, maxsus fond uchun 9 000 000 (to‘qqiz million) dollar miqdoridagi mablag‘ni vasiyat qilib ketgan edi. Ushbu vasiyatga ko‘ra, Nobel nomi bilan ataladigan va har yili fizika, kimyo, tibbiyot, adabiyot va tinchlik sohalari bo‘yicha katta ilmiy yutuqlarga erishgan shaxslarga topshiriladigan 40 000 (qirq ming) dollar miqdoridagi mukofot ta’sis etilgan.

[1] Yuqorida aytilganidek, nitrat guruhida azot atomi birvarakayiga uchta kislorod atomi bilan bog‘langan; portlovchi simobda esa, faqat bitta kislorod atomi bilan bog‘langan bo‘ladi. Nitrit guruhi esa, aytish mumkinki, ularning orasidagi o‘rta bo‘g‘inni egallaydi: undagi azot atomi, ikkita kislorod atomi bilan bog‘langan bo‘ladi.

Ko‘pchilik, dinamitning ixtirochisi bo‘lgan odamning tinchlik uchun ham mukofot ta’sis etganligini taqdirning xazili (boshqacha aytganda, shunchaki tasodif) deb hisoblaydilar. Biroq, bunday nuqtai nazar mutlaqo o‘rinsizdir. Nobel insonparvar shaxs bo‘lib, o‘zi ixtiro qilgan portlovchi moddalarning ham istisnosiz ravishda, faqat tinchlik maqsadlaridagina qo‘llanishi tarafdori bo‘lgan. Ularning urushlarda qo‘llanilishida, Nobelning aybi bo‘lmasa kerak...

Yana bir bora babax !!!

Nitroguruhlar (ularning nitrat guruhlaridan farqlanishi yodingizda bo‘lsa kerak) ko‘pincha benzol halqasi bilan birlashadi. Bunday misollardan eng oddiysi – benzol halqasiga bilan bitta nitroguruhning bog‘langan holdagi birikma – nitrobenzoldir. Nitrobenzol zaharli modda, lekin porlovchi emas.

Lekin, benzol halqasiga bir emas, balki bir necha nitroguruh bog‘lanishi bilan, bunday moddaning portlovchi moddaga aylanishi ehtimoli ortib boradi. Masalan, *trinitrofenol* molekulasi, benzol halqasiga bitta gidroksil guruhi va uchta nitroguruhi birkkan ko‘rinishida bo‘ladi. Uchta nitroguruhlar, bitta gidroksil guruhga shu darajada ta’sir ko‘rsatadiki, uning vodorod atomi juda harkatchan bo‘lib qoladi va vodorod ioni tarzida oson uchib chiqadigan bo‘lib qoladi. Shu sababli ham, trinitrofenol, fenoldan kora kuchliroq kislota hisoblanadi. Uning odatiy nomi – *pikrin kislotasi* ekanligi ham aynan shu bilan izohlanadi.

Pikrin kislotasi – sariq rangli va o‘ta achchiq ta’mli qattiq modda bo‘lib, uning nomining kelib chiqishi, yunon tilidagi «achchiq» ma’nosini beruvchi so‘zdan olingan. Azot kislotasining oqsil, yoki, tarkibida oqsil tutuvchi biror bir modda, masalan, odam terisi bilan ta’sirlashishi jarayonida, tirozinning tarmoqlangan zanjiridagi aminokislotalar o‘ziga nitroguruhlarni biriktirib oladi. Buning natijasida esa, pikrin kislotasiga qarindosh bo‘lgan moddalar hosil bo‘ladi va oqsil (yoki teri) sarg‘ayadi. Bir muddat o‘tgach esa, terining mazkur sariq rangi, kulrang-qong‘ir tusga kiradi va terining o‘sha qismi shilinib, yoki, qavarib tushmaguncha saqlanib turaveradi. Ba’zi kitoblarda uchraydigan «kimyogarning kislotalardan qavarib ketgan barmoqlari» qabilidagi jumlalarda, mualliflar aynan shu jarayonni nazarda tutadilar.

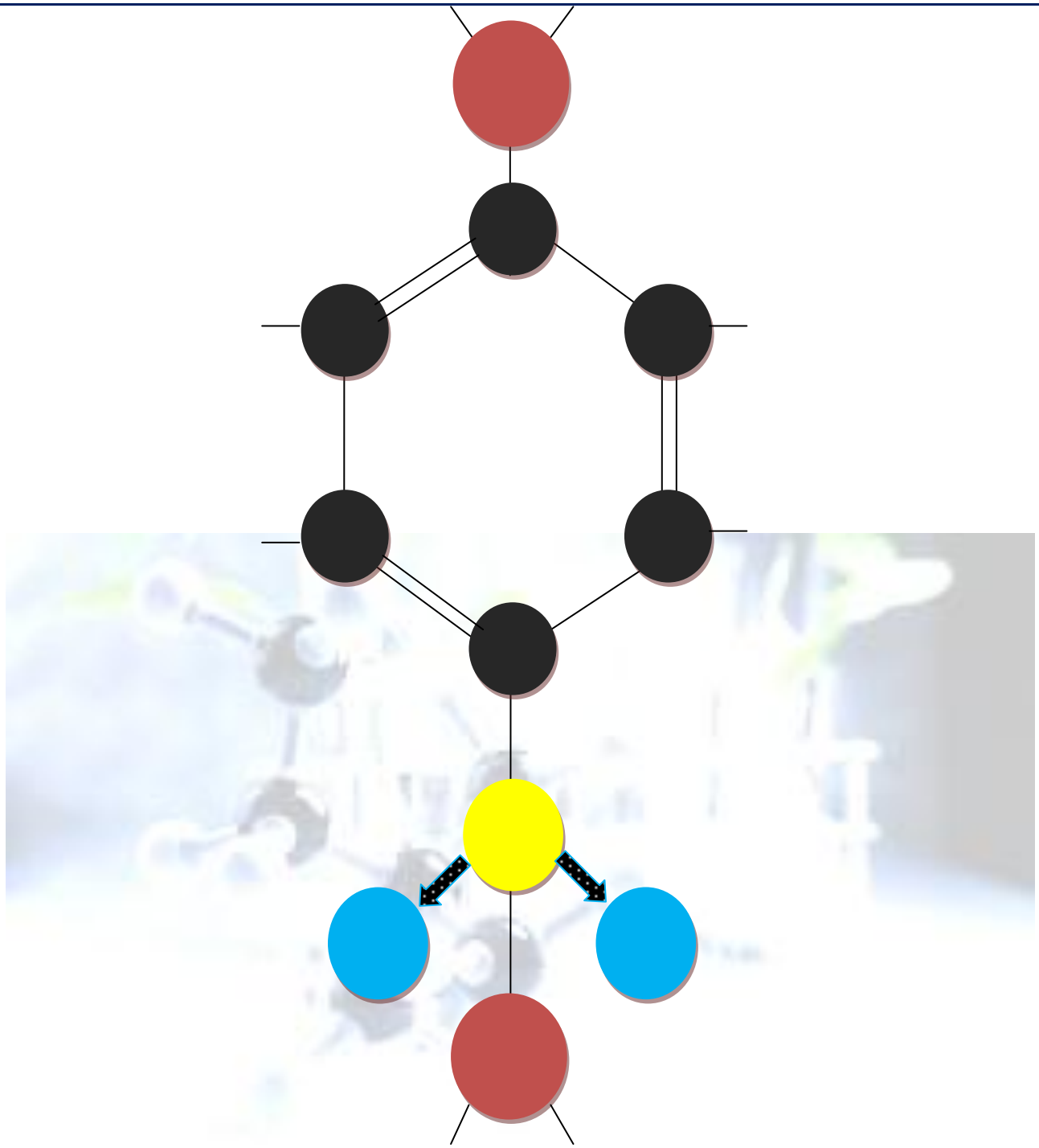
Agar pikrin kislotasi molekulasidagi gidroksil guruhning o‘rnida metil guruhi joylashgan bo‘lsa, bunday birikma *trinitrotoluol* deb nomlanadi. U juda kuchli portlovchi moddadir (pikrin kislotasi ham portlovchi modda hisoblanadi, biroq u juda kuchsiz portlaydi). Trinitrotoluol – harbiy maqsadlar uchun qo‘llaniladigan eng muhim portlovchi moddalardan biri. U ehtimloki, sizga talaffuz uchun osonroq bo‘lgan boshqa bir nomi *trotil* atamasi orqali yaxshi tanish bo‘lsa kerak.

II-jahon urushida, tarkibiga ko‘ra trotilga yaqin bo‘lgan boshqa bir portlovchi modda – *siklonit* katta ahamiyat kasb etgan. Lekin, urushning yakuniy yillariga kelib, yuqorida sanab o‘tilganlar va ulardan tashqari boshqa barcha portlovchi moddalar ham, o‘z dolzarbligini yo‘qotib, ikkinchi darajali ahamiyat kasb eta boshladi. Sababi, amaliyotda, ulardan ham kuchli va vayronkor portlovchi qurol – atom bombalari paydo bo‘ldi.

Tirik to‘qimalarda hozircha faqat bitta nitrobirikmani aniqlashga muvaffaq bo‘lingan. Bu – doimgidek zambrug‘dan olinadigan antibiotik bo‘lib, uning ilmiy nomi *xloramfenikol*, tijoriy nomi

esa – *xloromitsetin* deb ataladi. U nisbatan toksik bo‘lganligi sababli, tibbiyotda tetrasiklinlarga qaraganda kamroq qo‘llanadi.

Umuman olganda, «xloramfenikol» nomida bir g‘alati jihat mavjud. Uni tahlil qilsak: «Xlor» – xlor atomlari mavjudliga haqida; «am» – birikmada amid bog‘lanishi mavjudligi haqida; «fen» – birikmada benzol halqasi borligi haqida; «ol» esa, gidroksil guruhi mavjudligi haqida eslatma bermoqda. Umumiy qilib aytganda, birikma nomida, nitroguruhdan tashqari, boshqa barcha tarkibiy qismlar eslab o‘tilmoqda. Aslida esa, tarkibda aynan nitroguruhning hozir bo‘lishi tufayligina xloramfenikolning boshqa birikmalardan farqi yuzaga keladi.



4 Otash tafti

Otash tafti.

Badbo‘ylik va energiya.
Buyrak toshlari va nurlanish kasalligi.
Jingalak.
Piyoz va po‘rsildoq.
Yana hid va yan ta’m.
Yana bir kislota.
Sehrli ta’sirga ega bo‘lgan dorilarning «bobosi».
Shakardan-da totliroq.

Badbo‘ylik va energiya.

Oltingugurt atomlari, o‘zining kimyoviy xossalariga ko‘ra, kislorod atomlarining yaqin qarindoshlari hisoblanadi. Shunga qaramay, tashqi ko‘rinishidan kislorod va oltingugurtning hech qanday umumiylikka ega emas. Kislorod – rangsiz gaz, oltingugurt esa, sariq rangli qattiq modda.

Oltingugurtni eslaganda odatda uning o‘tkir sassiq hidi yodga olinadi. Bir zamonlar oltingugurtning hidi, shaytonni o‘rab turadi deb hisoblashar edi. Aslida esa, oltingugurt hech qanaqa hidga ega emas. U yonganida, uning atomlari kislorod atomlari bilan birikadi va oltingugurt ikki oksidi hosil qiladi. Oltingugurt ikki oksidi – sassiq hidli bo‘g‘uvchi gaz bo‘ladi. U ko‘pincha, vulqon hududlaridagi yer yoriqlaridan chiqib keladigan gazlar tarkibida uchraydi. Balki shuning uchundir, qadimgilar oltingugurt hidini, shaytonning yer osti saltanati bilan bog‘lashgan.

Biroq, tarkibida oltingugurt tutuvchi shunday organik birikmalar mavjudki, ularning hidi, yonayotgan oltingugurt hidi bilan solishtirganda, hatto eng muattar atirlarnikidan ham hushbo‘yoroq tuyuladi. Bu haqida esa, tabiiyki, osha qadimgilar yaqin o‘rta asrlargacha ham tasavvurga ega bo‘lishmagan.

Masalan, etil spirtini olamiz va uning molekulasidagi kislorod atomini oltingugurt atomi bilan almashtiramiz. Oltingugurt atomi ham, kilsorod atomi singari boshqa atomlar bilan ikkita bog‘ hosil qila oladi. Oltingugurtning kimyoviy ramziy belgisi esa, uning lotincha nomi «Sulfur» ning birinchi harfidan kelib chiqib **S** tarzida belgilanadi. Metil spirtidagi kislorod atomi o‘rniga kiritilgan oltingugurt atomi tufayli, endilikda undagi OH guruhi o‘rnida SH guruhi hosil bo‘ladi. SH guruhining nomi *tiol guruhi* deb nomlanadi. Bu nomning kelib chiqishi, oltingugurtning yunoncha nomi - «tio»ga borib taqaladi. Shu tufayli ham, «tio-» o‘zak so‘zini, tarkibida oltingugurt tutgan ko‘plab birikmalarda uchratish mumkin. SH guruhini shuningdek odatda, o‘zi tashkil topgan elementlar nomidan kelib chiqisb, *sulfigidril guruhi* ham deb ataladi.

Tarkibida sulfigidril guruhi bo‘lgan birikmalar *merkaptanlar* deyiladi. Atrkibidagi kislorod atomi o‘rnini oltingugurt atomi egallagan etil spirti esa, *etilmerkaptan*ga aylanadi.

Oddiy merkaptanlar, mavjud bo‘lishi mumkin bo‘lgan hidlar orasida, aytish mumkinki, eng badbo‘y qo‘lansa hidga ega bo‘ladi. Ular judayam yomon hid taratadi. Molekulasi sulfigidril guruhining to‘rtta ugleroddan iborat bo‘lgan uglerod zanjiri bilan bog‘langan ko‘rinishida iborat

bo‘lgan *Butilmerkaptan* etilmerkaptandan ko‘ra biroz kuchsizroq hidga ega bo‘ladi. Sassiqqo‘zan o‘zini himoya qilish uchun ishlab chiqaradigan va xavf-harat paydo bo‘lganda yon-atrofga sochib taratadigan suyuqlikdagi qo‘lansa hidni ham aynan butilmerkaptan beradi.

Har qancha hayratlanarli bo‘lmasin, hatto shunday badb’oy hiddan ham foydalanish mumkin ekan. Xususan, aholi xonadonlarida maishiy maqsadlar uchun qo‘llaniladigan tabiiy gaz tarkibiga oz miqdorlarda merkaptan qo‘shib yuboriladi. Bu esa, quvurlardagi nosozliklar yoki boshqa sabab tufayli, xonada gaz chiqib, to‘planayotganligini o‘z vaqtida sezish va zaruriy xavfsizlik choralarini ko‘rish uchun yaxshi xabarchi bo‘lib xizmat qiladi. Tan olaylilk, gaz chiqayotganligini bilmasdan, undan zaharlanib qolish yoki, boshqa bir ayanchli oqibatlarga tushib qolishdan ko‘ra, sassiq bo‘lsa hamki, biroz merkaptan hidlab, behatar qolgan ma’qulroqdir.

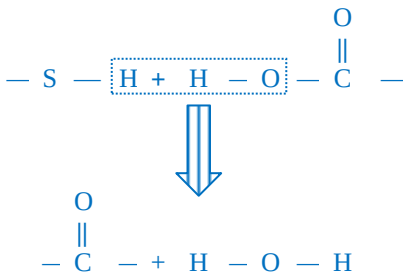
Yanada murakkabroq molekulalar esa, sulfigidril guruh tutsa ham, lekin hech qanday hidga ega bo‘lmasligi mumkin. Bu esa juda yaxshi. Chunki, bunday moddalardan ba’zilari bizning organizmimizda ham ucraydi. Ulardan biri, *sistein* aminokislotasidir. Uning molekulasida, sulfigidril guruhi bilan bog‘langan kichik tarmoqlangan zanjir mavjud bo‘ladi.

Sistein ko‘plab oqsillar, ayniqsa, fermentlar tarkibiga kiradi. Sistein qoldiqlaridan tashqariga osilib chiqib turuvchi sulfigidril guruhlari odatda fermentlar ishida muhim ahamiyat kasb etadi. Sulfigidril guruhi bilan birika oladigan va uning kimyoiy tabiatini o‘zgartira oladigan har qanday modda, fermentning faolligini so‘ndiradi. Tarkibida qo‘rg‘oshin, mis, simob va mishyak tutuvchi birikmalar aynan shunday xossaga egadirlar. Bu esa, shunday birikmalarning oz miqdori ham organizmga tushishi oqibatida zaharlanish kelib chiqishining eng katta sabablaridan biridir. Agar bizning organizmimizning ichki kimyosini boshqarib boruvchi moddalar ishdan chiqsa, oqibat natija hayot uchun xavfli bo‘ladi.

Bunday zaharlanishlarga qarshi kurashish uchun vrachlar, zaharlangan bemorlarga tarkibida sulfigidril guruhi bo‘lgan boshqa moddalarni beradilar. Masalan, tarkibida sulfigidril guruhi bo‘lgan oqsillar, sut va tuxum oqida mavjud bo‘ladi. Agar zahar hali-hamon oshqozonda turgan bo‘lsa, u yuqoridagi kabi moddalar iste’mol qilish natijasida oshqozonga kirib keladigan ziddi zaharlar orqali neytrallanadi va organizmdagi to‘qimalarning oqsillariga boshqa aks ta’sir qilolmay qoladi.

Sistein boshqa ikki xil aminokislotalar bilan: glutamin va glitsin bilan kondensatsiyalanishi mumkin; bunda *glutation* deb nomlanadigan tripeptid hosil bo‘ladi. U ham ma’lum bir fermentlarning harakatida muhim ahamiyat kasb etadi va ehtimolki, nisbatan kichik peptidlar orasida, organizm uchun eng muhimi hisoblanadi.

Sulfigidril guruh ishitirok etadigan eng muhim reaksiyalardan biri bu – uning karboksil guruhi bilan kondensatsiyalanishi reaksiyasidir (24-rasm) :



24-rasm.

Reaksiya natijasida, oltingugurt atomi karbonil guruhiga birikb qoladi. Atomlarning bunday birikish tartibi esa, *atsilmerkaptan* guruhi deyiladi.

Bunday birikma juda katta energiya zahirasiga ega bo‘ladi, shu sababli ham u gidrolizlanganda katta miqdorda energiya ajralib chiqadi. Hozirda kimyogarlar, yog‘lar va uglevodorodlarning energiya ajralib chiqishi bilan boruvchi oksidlanish jarayonlarida, mazkur energiya aynan atsilmerkaptan guruhlari ko‘rinishida zaharalansa kerak degan fikrga kelmoqdalar.

Buyrak toshlari va nurlanish kasalligi.

Ikkita sulfigidril guruhlari o‘zaro:

$$-S-\boxed{H+H}-S- \Rightarrow -S-S- + 2H$$

25-rasm.

tarzida ham kondensatsiyalanishi mumkin (25-rasm). Bu atsilmerkaptan hosil bo‘lishi jarayonidagi kondensatsiyalanishning aynan o‘zi emas. Bu jarayonda suv molekulasi emas, balki, vodorod molekulasi ajralib chiqadi. Bunday reaksiya *degidrogenizatsiya reaksiyasi* deyiladi. Bu orqali hosil bo‘luvchi oltingugurt atomlarining −S−S− ketma-ketlik tartibi, *disulfid guruhi* deb yuritiladi.

Shunday usul bilan o‘zaro reaksiyaga kirishgan ikkita sistein molekulasi, reaksiya natijasida bir-biri bilan birikib qoladi va disulfid guruhini tashkil qiladi. Natijada, har bir uchida bittadan aminoguruh va karboksil guruhi, o‘rtasida esa disulfid guruhi, huddiki, ikkiboshli aminokislota hosil bo‘ladi.

Bunday ikkiboshli aminokislotani *sistin* deb nomlanadi[1]; u oqsillar tarkibida juda tez-tez uchraydi. Oqsillar tarkibiga kiruvchi aminokislotalar ichida sistin, hammadan ham ko‘ra suvda eng qiyin eriydigan aminokislotadir. Uning kashf qilinishiga ham, uning aynan ushbu xossasi sababchi bo‘lgan.

Gap shundaki, ba’zan odam organizmida, buyraklar orqali ba’zi aminokislotalarning chiqib ketishi kuzatiladi. Bu unchalik ham xavfli bo‘lmagan jarayon bo‘lib, agar shunday chiqib ketayotgan aminokislotalar orasida sistin bo‘lmaganda, bu jarayon haqida odamlar hatto bilmasligi ham mumkin edi. Shunday chiqib ketish jarayonida siydikka tushadigan boshqa aminokislotalar suvda eruvchan bo‘lishadi, lekin sistin suvda erimaydi. Natijada esa, buyragida bunday jarayon yuz

[1] Sistin va sistein moddalarining nomlari bir-biriga juda o‘xshash va yaqindir. Kimyo fani muallimlari, o‘quvchi hamda talabalarga ularni o‘zaro boshqa-boshqa modda ekanligini uqtirish va ularni farqlay olishlariga erishish maqsadida, mazkur moddalarning nomini imkon qadar aniq-tiniq va tushunarli qilib talaffuz qilishga urinishadi. Siz, agar bu nomlar shu qadar noqulay bo‘lsa, nima uchun ularni boshqatdan qayta nomlash mumkin emas deb hayron bo‘larsiz? Lekin siz o‘ylagan bu narsa faqat aytishgagina oson. Dunyo bo‘ylab, ushbu aminokislotalarning nomlari faqat va faqat sistin va sistein tarzida keltirilgan va ularni olish usullari, tajribalar natijalri bayon qilingan yuzlab kitob va qo‘llanmalar, minglab ilmiy maqolalar allaqachon chop etib bo‘lingan. Va endilikda, o‘sha kitob qo‘llanmalarni, hamda, ilmiy maqolalarni ulardagi sistin va sitein nomlarini qayta o‘zgartirib boshqatdan nashr etib chiqishning imkoni yo‘q. Agar biz, –«*endi bugundan boshlab biz hammamiz bunday va bunday nomlardan foydalanamiz!*» degan qarorga kelgan taqdirimizda ham, baribir o‘sha eski nomlarini doimo yodda tutishga majbur bo‘lar edik. Chunki, masala mohiyatini anglab borishda baribir, o‘sha eski kitob va darsliklardan boshlab o‘qib chiqiladi. Bunda esa, ularda keltirilgan nomlarni tushunolmay, ular nimani anglatishini bilolmay, mazmun borasida chalkashliklarga borib qolish mumkin...

berayotgan odamlar siydigida juda ko‘p sistin hosil bo‘la boshlaydi. Suvda erimasligi tufayli, sistin juda kichik, mayda kristall zarrachalar ko‘rinishida cho‘kib to‘plana boshlaydi va u asta sekinlik bilan toshchalarga aylanadi. Oxir oqibatda esa, bunday toshchalar sekin astalik bilan siydik yo‘llarida, qovuqda yig‘ilib qoladi va odamga juda katta noqulayliklar paydo qilishi mumkin.

Aynan shunday, qovuqda yig‘ilgan toshdan, ingliz kimyogari U.X. Vollaston (1766-1828), 1810 yilda sistinni topib oldi. Shu tufayli ham uning nomi, yunonchada «qovuq» ma’nosini anglatuvchi so‘zdan olingan edi. Oqsillar tarkibiga kiruvchi aminokislotalar ichida aynan sistin birinchi bo‘lib kashf qilingan edi; biroq, uning buyrak toshlaridan tashqati, oqsillarda tarkibida ham mavjud bo‘lishini kimyogarlar faqat 1899 yilga kelibgina bilib oldilar.

Sisteinning osonlik bilan sistinga aylanishi xossasi, insoniyatga atom bombasi bombasi portlashlari xavf solib turgan bizning davrimiz uchun katta ahamiyat kasb etishi mumkin. Gap shundaki, atom bombasining portlashi jarayonida ajralib chiqadigan, odamzot ko‘ziga ko‘rinmaydigan nurlanishlar, organizm orqali o‘tib, undagi suv molekulalariga kuchli salbiy ta’sir o‘tkazadi. Ular biriktirib olinadi va *erkin radikallar* ko‘rinishidagi asoratlarni keltirib chiqaradi. Bu radikallar juda faol bo‘lib, yo‘lida uchragan har bir molekulaga ta’sir ko‘rsatadi. Agar bunday molekula biror bir hayot uchun muhim hujayra tarkibidagi oqsilning molekulasi bo‘lib qolsa, bunday hujayra zaiflashib qoladi va hatto u nobud bo‘lishi ham mumkin. Agar organizm katta dozada nurlanish olgan bo‘lsa, ko‘p sonli hujayralarning zaiflashuvi va hatto o‘limi muqarrardir. Natijada esa, oqibati hatto isnon o‘limiga ham olib kelishi mumkin bo‘lgan *nurlanish kasalligi* kelib chiqadi.

Endi esa, tasavvur qiling, organizmda ortiqcha sitein zahirasi mavjud bo‘lsin. Unda, erkin radikallar ehtimolki, juda-juda ko‘p bo‘lgan sisteinning sulfigidril guruhlari bilan birikishga sarflangan bo‘lur edi. Bunday birikish natijasida esa, zararsiz bo‘lgan disulfid guruhlari hosil bo‘lgan bo‘lar edi. Boshqacha aytganda, biz erkin radikallar uchun sulfigdiril guruhlarni o‘lja sifatida tashlab berib, bu orqali esa, hayot uchun nisbatan muhimroq bo‘lgan boshqa birikmalarni ulardan ehtiyotlab qolishimiz mumkin bo‘ladi. Huddi shu sababli, nurlanishdan oldin, yoki, nurlanishdan keyonoq organizmiga sistein kiritilgan jonivorlarda, nurlanish kasalligiga uchrash ehtimoli juda kam bo‘lishi aniqlangan. Lekin bu ham, nurlanishdan himoyalanishning hozircha unchalik ishonarli bo‘lmagan, juda bo‘sh vositasi bo‘lib, biroq, u insoniyatga nurlanishdan himloyalanish va undan davolanish borasida yanada muhimroq natijalarga erishuvda yo‘l korsatuvchi mayoq bo‘lib xizmat qilar balki...

Jingalak.

Sistin oqsil molekulasi tarkibida juda muhim ahamiyatga egadir, chunki u o‘ziga ikkita aminokislota zanjirini birktirib olish xususiyatiga egadir. Disulfid ko‘prikning bir tomonidagi aminoguruh va karboksil guruh bir turdagi aminokislota zanjiri tarkibiga kirishi, ko‘prikning ikkinchi tomonidagi aminoguruh va karboksil guruhi esa, boshqa bir turdagi aminokislota tarkibiga kirishi mumkin. Ular orasidagi disulfid ko‘prik esa, ularni o‘zaro bog‘lab, har ikkala zanjirni birgalikda ushlab turadi.

Shu kabi disulfid ko‘priklaridan eng ko‘pi keratin tarkibida mavjud bo‘ladi. Avvalgi boblardan sizga ma’luki, keratin – soch va teriga taaluqli bo‘lgan oqsildir. Uning aminokislota zanjirlari o‘zaro juda mustahkam birikkan bo‘lib, keratinning o‘ta pishiqligi aynan shu narsa bilan

izohlanadi. Shu tufayli ham bizning sochlarimiz va tirnoqlarimiz aynan undan tarkib topadi va u tufayli ham terimiz bizning organizmimizni juda yaxshi himoyalaydi.

So‘nggi yillarda keratin molekulasidagi disulfid ko‘priklari, mutaxassislar uchun keng tadqiqot maydoniga aylangan. Gap shundaki, aksariyat odamlarning sochlari to‘g‘ri va silliqdir, lekin ayollarning ko‘pchiligi esa, jingalak va qong‘iroq sochlarni ma’qul ko‘rishadi. Ularning omadlariga qarshi, sochni shunchaki eshib burash orqali uni jingalak holatga keltirib bo‘lmaydi. Buralgan soch juda tezlik bilan o‘z holtini qayta tiklab oladi. (Agar qo‘ng‘iroq sochni olib uni to‘g‘rilashga urinsangiz, u yanada buralib qoladi).

Nima uchun shunday bo‘ladi? Yetarlicha qayishqoq va qattiq bo‘lgan hamda, o‘zaro bog‘lab dasta holiga keltirilgan o‘nta rezina xivchinlarni tasavvur qiling. Tasavvurni kengaytirib, ushbu dastani, yoy shaklida egilishini hayolan bajaring. Bunda, yoyning tashqi qismida va unga yaqin joylashgan rezina xivchinlar, ichkariroqda joylashgan rezina xivchinlarga nisbatan uzunroq egilishi, ichkaridagilar esa aksincha, yana qisqarib, siqilishi kerak bo‘ladi. lekin, siz dastani qo‘yib yuborishingiz bilanoq, dasta dastlabki holatga qaytadi va uni tashkil qiluvchi rezina xivchinlar ham, birortasi na uzun va na kalta bo‘lmay, o‘z holatini tiklab oladi. Dasta to‘g‘ri va tekis holga keladi.

Endi yana tasavvur qiling, sizning qo‘lingizda, o‘zaro bog‘lanmagan, ya'ni, bir-biridan erkin rezina xivchinlardan iborat bo‘lgan huddi shunday boshqa bir dastak bo‘lsin. Bunday dastani yoy shaklida egsangiz, undagi har bir rezina xivchin yon qo‘shnilariga nisbatan siljib oladi va o‘zi uchun eng qulay bo‘lgan vaziyatni egallaydi. Endi agar shu vaziyatda dastani ikki yoki uchun joyidan bog‘lab qo‘yilsa va uni qo‘yib yoborilsa, u tiklanib tekislanmaydi, chunki, buning uchun undagi ba’zi xivchinlarga to‘g‘rilanib tekislanish, boshqalariga esa, siqilish kerak bo‘ladi. Ya'ni, endilikda, dasta ichidagi kuchlanish, yoy tarzida egilgan holda nisbatan kamroq bo‘ladi.

Inson sochining har bir tolasini, disulfid ko‘priklar orqali o‘zaro bog‘langan aminokislotalar zanjirlaridan iborat bo‘lgan keratin dastasi sifatida tasavvur qilish mumkin. Agar siz silliq sochlaringizni jingalak qilmoqchi bo‘lsangiz, yoki aksincha, jingalak sochlaringizni silliq qilmoqchi bo‘lsangiz, unda siz bu ko‘priklarni olib tashlab, so‘ngra sochlaringizni kerakli shaklga keltirgach, aminokislotalarga yangi, o‘zlari uchun qulay bo‘lgan o‘rinlarni egallashlariga imkon berishingiz, so‘ngra esa, disulfid ko‘priklarni qaytadan barpo etishingiz zarur bo‘ladi. Sochlarni jingalaklab turmaklash (permament) bajarilganda aynan shu narsa sodir bo‘ladi. Bunday ishlar bilan shug‘ullanuvchi sartaroshxona va go‘zallik salonlarida, sochlarga maxsus kimyoviy ishlov berish orqali, kerakli turmaklarni va shakllarni hosil qilishadi. (Go‘zallik salonlarida shuningdek issiqlik ta’siridan ham foydalanishadi, lekin amalda busiz ham maqsadga erishish mumkin). Bu kabi kimyoviy ishlov berish natijasida, har bir disulfid ko‘prigi, ikkita sulfigidril guruhlariga parchalanadi. Aminokislota zanjirlari o‘zaro ajralib ketadi va sochni buralishi yoki silliqlanishiga muvofiq eshilib yoki, tekislanib, xullas yangi vaziyatni egallaguncha bir ikkinchisi bo‘ylab sirpanib harakatlanadi. Ishlov berish yakunida, disulfid ko‘priklarni olib tashlovchi moddalarni, boshqa bir moddalar orqali neytrallanadi. Natijada, sochlar qo‘ng‘iroqsoch yoki, jingalak holiga keladi.

Piyoz va po‘rsildoq.

Istalgan organik birikmadagi kislorod atomi o‘rnini oltingugurt atomi egallashi mumkin. Biz yuqorida, spirtlardagi shunday o‘rin almashinuv natijasida merkaptanlar hosil bo‘lishini ko‘rib chiqdik. Shu kabi yo‘l bilan, efirlarni *tioefirlar*ga aylantirish mumkin. (Ularni shuningdek *organik*

sulfidlar ham deb atash o‘rinli bo‘ladi). Ularda C−O−C ketma-ketlik o‘rniga C−S−S ketma-ketlik mavjud bo‘ladi.

Va yana o‘sha holat: ba’zi birikmalardagi bunday o‘zgarishlar (ya'ni, kislorod atomi o‘rniga oltingugurt atomi bo‘lishi) taasufki, yaxshilikka emas... Tioefirlardan eng mashhuri quyidagicha struktura formulasiga ega (26-rasm):

```
      H    H        H    H
      |    |        |    |
H — C = C — S — C = C — H
```

26-rasm.

Unda, oltingugurt atomining har ikki tomonidan, o‘zining bittadan vodorod atomidan mosuvo bo‘lgan etilen molekulasi joy olgan. Molekulaning bu qismi *vinil guruhi* deyiladi, birikmaning o‘zi esa, *divinsulfid* deb nomlanadi[1].

Piyozning o‘ziga xos hidi aynan divinsulfid sababidandir. Bu hid yaxshi ham, chatoq ham bo‘lishi mumkin. Men, odamlar piyozsiz ovqat qila olishlarini tasavvur qila olmayman. Oz miqdordagi piyoz, salatlar uchun, yoinki, bifshteks yonidagi garnir uchun juda bop narsa. Lekin men, hozirgina to‘yib piyoz iste’mol qilgan kimsa bilan yuzma-yuz suhbatlashganimda, hech qanday yaxshi taasurot hosil qila olmayman.

Buning barchasi boshqa bir sulfid – *diallilsulfid* tufaylidir. Uning molekulasidagi oltingugurt atomlari, har birida uchtadan uglerod atomlari bo‘lgan bir juft uglerod zanjirlariga bog‘langan bo‘ladi. undagu uglerod zanjirlarining har birida bittadan qo‘shbog‘ mavjud bo‘lib, bunday qo‘shbog‘ga ega uch uglerodli zanjir *allil guruhi* deyiladi. Allil deyilishining sababi esa, lotinchadagi sarimsoq ma’nosini beruvchi so‘zdan olingab bo‘lib, sarimsoqning maxsus hidini aynan o‘sha allilsulfid beradi.

Bunday birikmalarning yanada yoqimsizroq bo‘lgan bir yaqin qarindoshi ham bor. U *dixlordietilsulfid* bo‘lib, uning molekulasida oltingugurt atomi ikkita etil guruhi mumkin bog‘langan, har ikkala etil guruhiga bittadan xlor atomi birikkan bo‘ladi. Bu moddani odatda *xantal gazi* [2]ham deyiladi. Ko‘pchilikka yaxshi tanish nomi esa *iprit*dir.

Iprit, I-jahon urushida qo‘llanilgan eng kuchli zaharlovchi gazlardan biridir. U nafaqat nafas olish uchun xavfli, balki, shunchaki teriga tushishi bilan ham hatarlidir. Uning teriga tushgan joylarida katta jarohat chandiqlar – po‘rsildoqlar paydo bo‘ladi. undan tashqari, nomi gaz bo‘lgani bilan, aslida iprit, bug‘lari havoga nisbatan 5.5 barobar og‘ir bo‘lgan suyuqlik bo‘lib, shu sababli ham u past joylarda, yer yuzasiga yaqin hududlarda to‘planib qolib, o‘sha joylarni zararlab, haftalar davomida saqlanib turishi mumkin.

Biroq, agar xantal gazi, ya'ni, iprit molekulasidagi oltingugurt atomlarini o‘rniga azot atomlari almashtirilsa, (ma’lumki, azot atomi, ikkita emas, balki uchta bog‘ hosil qila oladi, shu sababli uning zanjiri orqali iprit molekulasiga xlor olib kirish mumkin bo‘ladi) hozirda saraton hastaliklarini davolashda qo‘llanilayotgan dori vositasi olishi mumkin.

Endi esa, mamnuniyat bilan, hidi va ta’miga ko‘ra biroz salbiy taasurot qoldiradigan birikmalar haqidagi hikoyadan, hidi ham, ta’mi ham bo‘lmagan, lekin hayot uchun o‘ta zarur

[1] So‘zdagi «Vin» o‘zagi, lotincha sharob (vino) ma’nosini anglatuvchi so‘zga borib taqaladi, sababi vinil guruhlarini etil spirtidan osonlik bilan ajratib olish mumkin.

[2] Taxminlarga uning mazkur nomi, hidining xantal hidiga o‘xshashligi tufayli kelib chiqqan deb hisoblanadi, lekin, shaxsiy tekshirishimga ko‘ra, men uni hidlab ko‘rdim, uning hidi ko‘proq sarimsoq hidiga o‘xshaydi.

bo‘lgan boshqa bir tioefir haqidagi hikoyaga o‘taman. U ham, tarmoqlangan zajirida tioefir guruhi bo‘lgan aminokislota bo‘lib, nomi esa, *metionin* deb ataladi.

Metionin molekulasidagi oltingugurt atomiga bir tomondan metil guruhi, ikkinchi tomondan esa, molekulaning qolgan barcha qismi bog‘langan bo‘ladi. Undagi metil guruhi anchayin bo‘sh holatda bo‘lib, osonlik b ajralib chiqib ketishi va boshqa birikmalarga borib qo‘shilib olishi mumkin. Bunday metil guruhi *faol metil* deb yuritiladi. Metioninning organizm uchun zaruriyatining sabablaridan biri, u metil guruhi hosil qilish manbai ekanligidir. Ushbu metil guruhlaridan esa, organizm ba’zi murakkab molekulalarni hosil qilishda, qurilish materiali sifatida foydalanadi.

Bundan tashqari organizm oziq-ovqatlar tarkibida ham yetarli miqdorda bo‘ladigan metionindan foydalanadi. U orqali, organizm o‘zi uchun zaruriy bo‘lgan sistin va sistein hosil qiladi. Aynan shu tufayli ham, sistin va sistein, almashinadigan (ya'ni, boshqa aminokislotalar orqali hosil qilish mumkin bo‘lgan) aminokislotalar hisoblanadi. Lekin, aksincha, sistin va sisteindan, metionin hosil qilishning imkoni yo‘q. Shu sababli ham, metionin almashinmaydigan aminokislotadir.

Agar, ovqat tarkibida sistin va sistein miqdori yetarlicha ko‘p bo‘lsa, unda organizm uchun talab etiladigan zaruruiy metionin miqdori ham kamroq bo‘ladi, chunki, organizm uchun, metioninni sarflab, undan sistin yoki sistein hosil qilishga ehtiyoj bo‘lmaydi.

Murakkab organik sulfidlar qatoriga, ba’zi ulkan molekulali moddalar, maslan, sintetik kauchukning turlaridan biri bo‘lmish *polisulfid kauchuk* [1]mansubdir. Uning molekulasi etilen qoldig‘i, oltingugurt atomi, yana etilen qoldig‘i, yana oltingugurt atomi, yana etilen qoldig‘i, yana oltingugurt atomi va shu tarzda davom etuvchi zanjirdan iborat. Bunday kauchuk, tabiiysiga qaraganda kamroq yediriladi. Ba’zi avtomobil shinalarining tashqi qoplamalari(pokrishkalari)ning xizmat muddatini uzaytirish maqsadida, shina ustki yuza qatlamlariga yupqa polisulfid kauchuk qatlami bilan qoplab chiqiladi. Yaqindagina esa, tiokol yangi bir muhim qo‘llanish sohasiga ega bo‘ldi: uni raketalar uchun mo‘ljallangan qattiq yoqilg‘i takibiga kirita boshlashdi.

Yana hid va yana ta’m.

Oltingugurt atomlarining kislorod atomlarini o‘rnini egallashi, karbonil guruhlarida ham yuz berishi mumkin. Hosil bo‘ladigan C=S ketma-ketlik, *tiokarbonil guruhi* deyiladi. Tarkibida bunday guruh tutgan eng sodda birikma bu – *uglerod disulfid* bo‘lib, uning molekulasida, ikkita oltingugurt atomi va bitta uglerod atomi mavjud bo‘ladi. Disulfid uglerodning yanada sodda nomi *serouglerod* bo‘lib, uning struktura formulasi ham juda oddiy, ya'ni, S=C=S ko‘rinishida bo‘ladi.

Uglerod disulfid – past haroratda qaynaydigan suyuqlik. Uning qaynash nuqtasi 46 °C bo‘lib, yog‘li moddalarni eritish uchun juda yaxshi erituvchi bo‘lib xizmat qiladi. Ayni shu maqsadda undan sanoat miqyosida keng foydalaniladi.

Biroq, uglerod disulfidning uchta katta nuqsonlari mavjud.

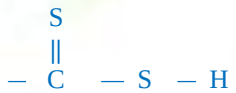
[1] G‘arbda, xususan AQSHda u *tiokol* nomi bilan tanish.

Birinchidan, u organik moddalar ichida eng tez alangalanuvchi va yonuvchan moddalardan biridir. Undan foydalanish jarayoni, doimo yong‘in kelib chiqishi xavfi ostida bo‘ladi.

Ikkinchidan, u yog‘ moddalari bilan shu darajada tez va oson aralashib ketadiki, u nafas chiqarish jarayonida yog‘ to‘qimalariga va ularni o‘rab turuvchi asab tolalariga o‘rnashib oladi. Shu sababli ham, uzoq muddat mobaynida uglerod disulfid ta’sirida bo‘lgan odamning asab tizimi faoliyatida buzilishlar eklib chiqishi mumkin.

Uchinchidan esa, uning hidi judayam qo‘lansa. Kimyo kitoblarida, sof uglerod disulfidi, yengil yoqimli hidga ega degan qat’iy tasdiqlarni uchratish mumkin. O‘sha kitoblarda, uglerod disulfidning qo‘lansa hidi, unga doimiy ravishda, oz miqdordagi merkaptanlar aralashmasining yo‘ldosh ekanligi bilan izohlanadi. Balki, shunday bo‘lsa bordir, lekin bunday holda, menga va nafaqat menga, balki men bilgan barcha kimyogarlarga hali biror marotaba ham sof uglerod disulfid bilan ishlash imkoni bo‘lmagan ekan.

Uglerod disulfid spirtlarga nisbatan reaksiya namoyon qiladi; bunda gidroksil guruhidagi vodorod atomi, atomlarning quyidagicha ketma-ketligi bilan o‘rin almashadi:



27-rasm.

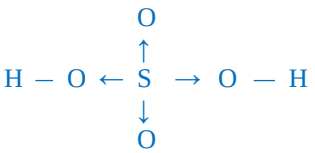
Tarkibida atomlarning shunday ketma-ketligiga ega bo‘lgan birikmalar *ksantatlar* deyiladi. Shunday yo‘l bilan ishlov berilgan selyuloza, suvda eriydigan bo‘lib qoladi. Ksantat selyuloza eritmasi *viskoza* deyiladi va undan sun’iy ipak olishda foydalaniladi.

Yanada murakkabroq bo‘lgan tiokarbonil birikma bu – *feniltiomochevina*dir. Uning molekulasining mochevina molekulasidan farqi shundaki, unda oddiy mochevina molekulasidagi kislorod atomi o‘rnida oltingugurt atomi mavjud bo‘ladi, hamda, aminoguruhlardan biriga benzol halqasi bog‘langan bo‘ladi. Bu moddaning qiziq tarafi uning ta’mi bilan bog‘liqdir. Ko‘pchilikning ta’kidlashiga qaraganda, u juda ham achchiq bo‘lar emish. Biroq, ba’zilar uchun, shu jumladan men uchun ham, u umuman hech qanday ta’mga ega emasdek tuyuladi. Aynan u orqali, odalmardagi ta’m sezmaslik hodisasi kashf qilingan edi. Ba’zi odamlar, bundan tashqari, boshqa birikmalarning ham ta’mini sezmasliklari mumkin.

Ta’m sezmaslik bu organizmning shunchaki kimyoviy xazili emas. U yoki bu birikmalarning ta’mini sezmaslik hodisasi odatda irsiy bo‘ladi; shu tufayli ham irsiy xastaliklarni o‘rganuvchi olimlar ushbu hodisani tadqiq qilish borasida kamarbasta bo‘lganlar.

Yana bir kislota.

Huddi azot singari, oltingugurt ham kuchli noorganik kislota tarkibiga kirishi mumkin. U oltingugurt kislotasi bo‘lib, uning struktura formulasi quyidagi 28-rasma keltirilgan.



28-rasm.

Ko‘rib turganigizdek, oltingugurt atomi, ikkita oddiy bog‘ga qo‘shimcha ravishda, yana ikkita koordinatsion bog‘lar hosil qila oladi.

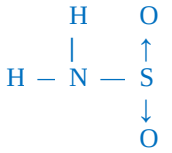
Agar oltingugurt kislotasi molekulasi bitta vodorod ioni ko‘rinishad bitta vodorod atomidan mosuvo bo‘lsa, unda, kislotada, *bisulfat* deb nomlanadigan ion qoladi. Agar kislota molekulasi har ikkala vodorod atomlaridan mosuvo bo‘lsa, hosil bo‘luvchi ion, *sulfat* deyiladi. Bisulfat guruhlari mukopolisaxaridlarning molekulalari bilan bog‘lanishi mumkin. Shulardan biri *geparin* bo‘lib, u o‘z tarkibida ko‘plab shunday guruhlarga ega bo‘ladi, unda o‘rtacha hisobda, har bir juft shakar qoldig‘iga beshtadan bisulfat guruh birikkan bo‘ladi. Geparin ko‘plab tirik to‘qimalarda mavjud bo‘ladi va u qon qo‘yilishi jarayonini sekinlashtirish xususiyatiga egadir. Jarrohlar, amaliyot jarayonida qon qo‘yilib ketib, amaliyotning borishiga halaqit bermasligi uchun, geparindanfoydalanishadi.

Agar oltingugurt kislotasini bitta gidroksil guruhidan mosuvo qilinsa, u *sulfon kislotasi*ga aylanadi. Tirik organizmlarda uning birikmalaridan biri – *taurin* uchraydi. Taurinning nomi lotinchadagi «ho‘kiz» ma’nosini anglatuvchi so‘zdan olingan bo‘lib, buning sababi u dastavvala ho‘kiz o‘t suyuqligida (o‘t pufagida) aniqlanganligidandir. Taurin molekulasida, ikkita uglerod atomlaridan biriga aminoguruh, ikkinchisiga esa, sulfin kislotasi qoldig‘i birikkan bo‘ladi.

Sulfon kislotaning ba’zi sintetik birikmalari tozalovchi xususiyatga ega bo‘lib, sovunlarni (detergenlarni) o‘rnini bosuvchi moddalar sifatida qo‘llaniladi. Ular so‘nggi yillarda yanada katta shuhrat qozonmoqdalar. Ularni ishlab chiqarilish tannarxi odatda, oddiy sovunlarga nisbatan qimmatroq tushadi; biroq ularning ajoyib bir ijobiy jihatlari mavjuddir: detergentlar bilan, oddiy sovunlar ko‘pirmaydigan qattiq suvlarda ham juda yaxshi tozalov ishlarini bajarish mumkin. Natijada esa, sovun ishlab chiqarish hajmi 1945 yildagiga nisbatan ikki barobar qisqardi, pirovardida, sintetik detergentlar sovunga nisbatan ancha ko‘p miqdorda ishlab chiqariladi. Ulardan asosan idish va kiyimlarni yuvish, hamda, shampun sifatida foydalaniladi. Qo‘l yuvish uchun esa, avvalgidek, oddiy sovun ma’qulroq.

Sehrli ta’sirga ega dorilarning «bobosi».

Oltingugurt kislotasining formulasini yana bir bora diqqat bilan qarang va shunday tasavvur qiling: undagi bitta gidroksil guruhini olib tashlab, boshqa bir gidroksil guruh o‘rniga esa aminoguruh kiritilgan bo‘lsin:



29-rasm.

Natijada, struktura formulasi 29-rasmda keltirilgan *sulfonamid guruhi* hosil bo‘ladi.

Uning tarkibidagi eng muhim qism bu *sulfanilamid*dir. Uning molekulasida, benzol halqasidagi uglerod atomlaridan biriga aminoguruh, uning qarama-qarshisidagi uglerod atomiga esa, sulfanoamid guruhi birikkan bo‘ladi.

Sulfanilamidning qiziq tarixi bor. U birinchi marotaba 1908 yilda Germaniyda sintez qilib olingan. Bundan keyingi 25 yil davomida undan faqat turli xil rang beruvchi moddalar tayyorlashda hom-ashyo sifatida foydalanilgan. Shunday rang beruvchilardan biri *prontozil* deb atalar edi.

1932 yilga kelib, nemis kimyogari G.Domagk (1895-1964), prontozil, sichqonlarda uchraydigan ba'zi infeksion kasalliklarni davolovchi ta'sir ko'rsatayotgaligini sezib qoldi. (U mazkur kashfiyoti uchun 1939 yilgi Nobel mukofotiga loyiq ko'rilgan). Shundan keyin atiga bir necha yil ichida prontozin butun dunyo bo'ylab sehrli ta'sirga ega dori sifatida katta olamshumul mashhurlikka sazovor bo'ldi. Lekin bu faqat boshlanishi edi.

Tez orada, prontozil organizmga tushgach, ikki qismga ajralishi ma'lum bo'ldi. Ulardan biri sulfanilamid bo'lib, mikroblarni aynan u o'ldirar edi. Shu sababli prontozil tez orada unut bo'lib ketdi va olimlar asosan sulfanilamid bilan qiziqib qoldilar. Ma'lum bo'lishicha, uning davolovchi ta'sirining mohiyati, quyidagicha ekan:

Barcha turdagi tirik hujayralar, shu jumladan bakteriyalarning hayoti faoliyati uchun juda muhim bo'lgan va *foli kislotasi* deb nomlanuvchi birikma mavjud. Ba'zi bakteriyalar, foli kislotasini, boshqa nisbatan sodda birikmalar orqali o'zi uchun o'zi hosil qila oladi. Shunday sodda birikmalardan biri – *paraaminobenzoy kislotasi*dir. Uning molekulasi, sulfanilamid molekulasiga o'xshab ketadi – ularning har ikkisida ham benzol halqasi mavjud bo'lib, halqadagi o'zaro qarama-qarshi uglerod atomlariga aminoguruhlar birikkan bo'ladi. Lekin, paraaminobenzoy kislotada, ikkinchi guruh karboksil guruhi, sulfanilamidda esa, sulfonamid guruhi bo'ladi.

Aftidan ba'zi bakteriyalar ushbu ikki xil o'xshash moddalarni farqlay olishmaydi shekilli. Afar ularning qo'liga sulfanilamid molekulasi tushib qolsa, ular uni tutib olishadi va foli kislotasi molekulasi tarkibiga kiritishga harakat qilishadi. Shu joyda, bakteriya uchun yoqimsiz bo'lgan holat yuz beradi: o'z molekulyar tarkibiga sulfanolamid qo'shib olgan foli kislotasi, o'z vazifasini bajarish uchun yaroqsiz ahvolga kelib qoladi. Bunday molekula tushgan bakteriya hujayrasi esa, o'sishda ham, ko'payishdan ham to'xtaydi, ya'ni uning kimyoviy mashinasini g'ajib tashlanadi. Bu modda mikroblarni o'ldira olmaydi. Lekin ularning ko'payishini to'xtatib qo'yish orqali, organizmning boshqa tabiiy himoya vositalari uchun mikroblarga qarshi kurashish va ularni yakson qilishda kata ko'mak beradi. Bakteriyalarni o'ldirivchi preparatlar *bakteritsidlar* deyiladi; sulfanilamid singari, mikroblarni ko'payishdan to'xtatib qo'yuvchi moddalar *bakteriostatiklar* deyiladi.

Albatta, yana shunday bakteriyalar borki, ular foli kislotasini o'zi uchun o'zi ishlab chiqara olishmaydi. Bunday bakteriyalar foli kislotani tashqi muhitdan oz holida qabul qilishadi. Bunday bakteriyalarga sulfanilamid ta'sir ko'rsata olmaydi. Umuman olgan bu yalpi qoidadir: har bir preparat faqat ma'lum bir tur bakteriyalargina ta'sir ko'rsatadi xolos.

Dorilarni qo'llash (hattoki «sehrli ta'sirga ega» dorilarni ham) amaliyoti, ifodali qilib aytganda, kasalliklarni ildizi bilan qo'porib tashlash imkonini bermaydi. Bu tasdiqa, ma'lum bakteriyalar keltirib chiqaradigan kasalliklar va aynan o'sha mikroblarga qarshi halokatli ta'sir ko'rsatuvchi preparatlar uchun ham to'g'ridir. Sulfanilamid yordamida ham, muayyan turdagi bakteriyalarning deyarli barchasini qirib tashlash mumkin. Lekin doimo, bakteriyalarning ma'lum bir juda oz qismi bo'lsa ham yashab qolaveradi. Ularda, masalan, biz yuborayotgan dorilarga qarshi (bunday dorilar ular uchun zahar bo'ladi) ziddi-zahar tarzida ta'sir eta oladigan fermentlar ishlab chiqarilishi mumkin. Natijada bakteriya dorini zararsizlantira olishi imkoniga ega bo'ladi. Yoki, bunday bakteriyalar foli kislotasini shunday tarzda ishlab chiqishi mumkinki, unda paraaminobenzoy kislotadan foydalanishga ehtiyoj bo'lmasligi ham ehtimoldan holi emas. Bundan tshqari, ba'zi bakteriyalar, sulfanilamiddagi foli kislotasini, o'zi hech bir zararlarsiz iste'mol qila

olishi, yoki, foli kislota o‘rnini bosuvchi boshqa bir moddadan foydalanishni tashkil qilish orqali, umuman foli kislotasidan foydalanmay qo‘yaverishi ham mumkin.

Nima bo‘lganda ham, bunday bakteriyalarni sulfanilamid orqali to‘liq qirib tashlashni iloji yo‘q. Sulfanilamid bilan davolovchi ta’sir ko‘rsatilganda, organizmdagi bakteriyalarning barcha turlari orasidan, faqat sulfanilamidga chidamlilari qoladi. Bir muddat o‘tgach esa, o‘sha bakteriyalar shu darajada ko‘payishadiki, ularning ta’siri, organizm uchun jiddiy xavf sola boshlaydi; va agar vrach ularni yo‘q qilishga qarshi yana sulfanilamid yuborsa, endilikda dori umuman ta’sir qilmay qolishi ham mumkin. Bunday holda, mazkur bakteriyalarning shtammi[1], unga nisbatan *rezistent*, ya'ni, chidamli bo‘lib qoldi deyiladi.

Shu sababli ham, zamonaviy biokimyo va dorishunoslikda, borgan sari yangidan-yangi dori vositalarini sintez qilishga to‘g‘ri kelmoqda. Bunday dorilardan har biri, o‘zidan avvalgisiga nisbatan rezistentlik hosil qilib olgan bakteriyalarga qarshi kurashda samarali bo‘lishi mumkin, yoki, bunday bakteriyalarga qarshi kurash uchun avvalboshdan samarador ta’sirga ega bo‘lgan bo‘lishi ham mumkin.

Sulfanolamidni kashf qilinishidan keyin, tarkiban va ta’siriga ko‘ra unga yaqin bo‘lgan preparatlarning butun boshli bir seriyasi olinishi yo‘lga qo‘yildi. Ularning sulfanolamiddan farqi shundaki, ulardagi sulfonamid guruhidagi vodorod atomlaridan birining o‘rnida, boshqa atomlarning kombinatsiyasi mavjud bo‘ladi. Masalan, bunday o‘rin almashinishi natijasida sulfonamid guruhining amin qismi, guanidin guruhiga aylanib qolishi mumkin. Shunday usul bilan olinadigan *sulfoguanidin* (sulfin) preparatini, qo‘rqmasdan, sulfanilamidga qaraganda ko‘proq miqdorda qabul qilish mumkin[2].

Sulfanilamidni va unga yaqin qarindosh bo‘lgan preparatlarni, *sulfanilamid preparatlar*, yoki shunchaki oddiy qilib, *sulfapreparatlar* deyiladi. II-jahon urushidan keyingi davrdan boshlab, bunday preparatlarni iste’mol qilish hajmi, antibiotiklarning paydo bo‘lishi sababiga ko‘ra, keskin qisqarib ketgan. Ta’kidlash joizki, sulfapreparatar antibiotiklar turkumiga mansub emas. Chunki ularni mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqarilmaydi. Aksincha, sulfapreparatlar, kimyoviy laboratoriyalarda sintez qilib olinadigan va hech bir tirik organizmlarning to‘qimlari tarkibida uchramaydigan moddalardir.

Tarkibida ikkita uglerod atomlari (aniqrog‘i, uglevodorod radikallari) bilan bog‘langan $–SO_2–$ guruhi tutgan birikmalar, *sulfonlar* deb nomlanadi. Ulardan ba’zilari, daxshatli kasallik bo‘lmish – moxov kasalligini davolashda qo‘llaniladi.

---

[1] Shtamm – mikrobiologiya va biokimyoda, zardob va vaksina ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan mikroorganizmlar.

[2] Umuman olganda, bakteriyalarni halok qiluvchi preparatlarning deyarli barchasi, odamni ham halok qilishi mumkin. Ulardan ba’zilari, bakteriyalarga nisbatan qanchalik zaharli bo‘lsa, odam uchun ham shu darajada zaharlidir. Shu sababli ham bunday preparatlardan davolash maqsadlarida foydalanish amaliyoti, toksikologik nuqtai nazarga ko‘ra juda ham hatarli hisoblanadi. Antibakterial preparatlar ichida, muayyan dozasi faqat bakteriyalarnigina halok qilib, lekin bemorning o‘ziga hech qanday salbiy asoratlar qoldirmaydiganlarigina bemor uchun naf qiladi xolos. Lekin, bunday kerakli dozani aniqlab olishning o‘zi oson ish emas. Ba’zi odamlarga dorining ta’siri, boshqa odamlarga qaraganda kuchliroq yoki, kuchsizroq bo‘lib chiqishi mumkin. Boshqalar uchun mutlaqo zararsiz bo‘lgan dozadagi dorilar, ba’zi bir odamlarda allergik reaksiyalar keltirib chiqarishi va hattoki o‘limga ham olib kelishi mumkin. Bazi bemorlarda esa, dorilarga nisbatan sezuvchanlik reaksiyasi, davolash-muolaja jarayonlari davomida shakllanib borib, yuzaga chiqishi ham kuzatiladi. Bunday bemorlarga dori berilayotgan dastlabki paytlarda, hech qanday salbiy holatlar namoyon bo‘lmaydi, keyin esa, dorining ta’siri birdaniga, favqulodda ravishda juda xavfli tus ola boshlaydi. Shu sababli ham, har qanday kasalliklar uchun biror-bir dorilarni qabul qilishdan avval, albatta vrach bilan maslahatlashish zarur. Chunki, jamiyatda shunday odamlar borki, ular uchun oddiy aspirinning bir martalik eng oddiy dozasi ham o‘limga olib kelishi ehtimoli mavjud, huddi shuningdek, yana ba’zi odamlar, asalari chaqishidan ham halok bo‘lishlari ehtimol.

Shakaran-da totliroq.

Agar benzol halqasidagi atomlarga karboksil va sulfonamid guruhlari birkkan bo‘lsa, ularni osonlik bilan o‘zaro kondensatsiyalanishga majburlash mumkin. Buning natijasida esa, anchayin foydali modda bo‘lmish – *saxarin* olinadi (molekulyar formulasi $C_7H_5NO_3S$ – *tarjimon*). U mutlaqo tasodifiy ravishda kashf qilingan edi.

Saxarinni birinchi bo‘lib, AQSH kimyogari Ayra Remzen (1846-1927) 1879 yilda olishga muvaffaq bo‘lgan edi. Voqeaga oid hikoyalarga ko‘ra, saxarinning bir-ikki dona mayda zarralari Ramzenning barmoqlariga tegib qolgan. Keyin esa u tasodifan qo‘lini og‘ziga tekkizib olib, shirin ta’mni his qilgan ekan. U kashf qilgan mazkur modda, lotinchada «shakar» ma’nosini beruvchi so‘zdan olib atalgan edi.

Saxarinning shirinlik darajasi, saxarozaga nisbatan taxminan 550 barobar yuqori. Boshqacha aytganda, bir choy qoshiqdagi saxarinni, 550 finjon qahvaga taqsimlash mumkin. Bunda, har bir finjondagi qahvaga, bir choy qoshiqdan shakar qo‘shilganda qanchalik shirin maza paydo bo‘lsa, bir choy qoshiqning 1/550 qismicha qo‘shilgan saxarin ham shu darajada tot bag‘ishlayi. Lekin saxarinning nima sababdan bunchalik darajada totli ekanligini hech kim bila olgani yo‘q.

Saxarinni, choy yoki, qahvaga qo‘shib yuborish mumkin bo‘ladigan qilib, juda kichik o‘lchamlardagi tabletkalar ko‘rinishida ishlab chiqariladi va sotiladi. U shakar iste’mol qilish tufayli semirib ketishdan cho‘chiydigan, yoki, qandli diabetdan aziyat chekadigan kishilar uchun shakarni o‘rnini bosadigan benazir yordamchi sifatida xizmat qiladi.

Gap shundaki, shakar organizmdagi turli kimyoviy-energetik jarayonlarda ishitirok etadi va agar, muayyan holatda, organizm energiyaga ehtiyoj sezmayotgan bo‘lsa, u yog‘ miqdori ko‘rinishda to‘plana boshlaydi (tushunganingizdek, bu oqibatda semizlik keltirib chiqaradi). Saxarindan esa organizm umuman foydalanmaydi. U iste’moldan keyin, buyraklar orqali tashqariga chiqarib tashlanadi[1]. Saxarinning organizm uchun ta’siri, uning faqat juda shirin, o‘ta totli ta’m sezgisini uyg‘otishi bilan bog‘liq xolos.

Saxarin va shu kabi o‘xshash boshqa moddalar[2], kam energetik quvvatli, (past kaloriyali) salqin ichimliklar ishlab chiqarishda ham keng qo‘llaniladi.

---

[1] Aslida, oziq-ovqat mahsulotlari, hamda pishirqlarning ta’mini, tashqi o‘rinishini, yoki, pazandalik xossalarini orttirish uchun; yoinki, ularning saqlanish muddatini uzaytirish, buzilishini oldini olish maqsadlarida qo‘shiladigan har qanday kimyoviy moddalarni (ularni «oziq-ovqat qo‘shimchalari» deyiladi) surunkali ravishda ko‘p iste’mol qilishning odam salomatliga nisbatan doimiy xavf-hatari mavjud bo‘ladi. Shu sababli ham, oziq-ovqat sanoatida faoliyat yurituvchi kimyogarlar, bunday moddalarni doimiy ravishda va sinchkovlik bilan tadiqiq qilib boradilar. Natijada, fanga ma’lum barcha organik birikmalar orasidan, faqat 300-400 tasigina oziq-ovqat qo‘shimchalari sifatida qo‘llanishga ruxsat etilgan.

[2] Saxarindan tashqari, sintetik olinadigan yana bir necha xil shirin moddalar mavjud bo‘lib, ulardan ba’zilarining ta’mi va mazasi saxarindan ham totliroq bo‘ladi.

5 Turli xil atomlar

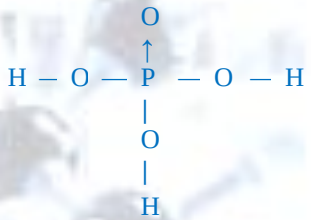
Turli xil atomlar.

Energiya !
Sehrli o‘q.
Paradni metallar yakunlaydi.

Energiya!

Shu choqqacha biz, turli tuman organik birikmalarning tarkibiga kiruvchi bir element haqida lom-mim demadik. Bu, hayot uchun zaruriy element bo‘lmish – *fosfor*dir. Tirik to‘qimalarda u doimo, *fosfor kislotasi*[1]ning hosilasi, yoki, uning boshqa bir moddalar bilan birikmasi ko‘rinishida mavjud bo‘ladi.

Fosforning kimyoviy belgisi, ya'ni, ramzi, uning lotincha nomi – «phosphorus»ning birinchi harfiga ko‘ra, P tarzida belgilanadi. Fosfor kislotasining struktura formulasi esa, quyidagi 30-rasmda tasvirlangan:



30-rasm.

Ko‘rib turganingizdk, fosfor atomi ham, huddi azot atomi singari uchta yakkalik valent bog‘lar va bitta koordinatsion bog‘lanish hosil qila oladi.

Fosfor kislotasi molekula, o‘zining bitta, ikkita yoki, har uchchala vodorod atomlaridan mosuvo bo‘lishi mumkin. Ular kislota molekulasidan vodorod ionlari ko‘rinishida chiqib ketadilar. Birinchi holatda, *birlamchi fosfat-ion*, ikkinchisida esa, *ikkilamchi fosfat-ion*, uchinchisida esa, *uchlamchi fosfat-ion* hosil bo‘ladi. (Tishlar va suyaklar ma’lum darajada noorganik fosfatlardan tuzilgan bo‘ladi.)

Organik birikmalardagi deyarli barcha gidroksil guruhlar o‘rnini, fosfatlardan birortasi egallashi mumkin. Natijada, *organik fosfat* hosil bo‘ladi. 1905 yildan boshlab, kimyogarlar asta-sekinlik bilan, tirik to‘qimalarda boruvchi barcha kimyoviy jarayonlarda, albatta organik fosfatlar ishtirok etishini bilib oldilar.

Mana masalan, glyukozaning sekin-astalik bilan, uglerod ikki oksidga va suvga aylanib borishi jarayonini olaylik. Bu jarayon, glyukozaning glyukozofosfatga aylanishidan boshlanadi.

Ba’zi organik fosfatlar, o‘zlariagi atomlarning muayyan tartibda joylashishlari tufayli, gidrolizlanish jarayonida fosfat guruhidan mosuvo bo‘lishi orqali, juda ko‘p miqdordagi energiya

[1] Azot kislotasi va oltingugurt kislotalaridan ko‘ra kuchsizroq bo‘lsa ham, baribir, fosfor kislotasi ham kuchli noorganik kislotalar qatorida e’tirof etiladir.

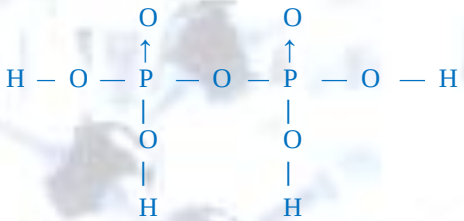
ajratib chiqaradi. Bunday xossaga ega fosfatlar *makroergik fosfatlar* deyiladi. Bunga misol tariqasida, *kreatinfosfat*ni keltirish mumkin. Uning molekulasidagi azot atomlaridan biriga fosat guruhi birikkan bo‘ladi.

Yog‘lar, shakarlar, yoki, oqsillarning parchalanishi jarayonida ajralib chiqadigan energiya, mazkur jarayonda hosil bo‘layotgan atsilmerkaptan bog‘lanishlarni hosil qilish uchun sarflanadi. Bunday ko‘rinishda zahiralangan energiya, makroergik fosfat guruhlarni hosil qilish uchun yo‘naltiriladi. O‘z navbatida, aynan ushbu makroergik fosfat guruhlari, butun organizmni, zaruriy energiya miqdori bilan ta’minlaydi.

Fosfat guruhlari, ba’zi oqsillarning tarkibiga kiradi. Masalan, kazein va vitellinda birlamchi fosfat guruhlari mavjud bo‘ladi. Shu sababli ham, ushbu oqsillar *fosfoproteinlar* deyiladi. Ularning molekulalaridagi fosfat guruhlari, ba’zi serin qoldiqlarining tarmoqlangan zajiridagi gidroksil guruhlarining o‘rnini egallagan bo‘ladi.

Ikkilamchi fosfatlar organizm uchun o‘ta zaruriy bo‘lgan ba’zi murakkab lipidlar, xususan letsitin va sefalin tarkibida mavjud bo‘ladi. Shuning uchun ularni gohida *fosfatidlar* deb ham ataladi.

Fosfat guruhlaridan ikkitasi, *pirofosfat* (yoki, *difosfat*) guruhi hosil qiligan tarzda, o‘zaro kondensatsiyalanishi mumkin. Natijada, 31-rasmda keltirilgan ko‘rinishdagi atomlar ketma-ketligi hosil bo‘ladi:



31-rasm.

Huddi shu asnoda, uchta fosfat guruhlari o‘zaro kondesatsiyalanishi natijasida *trifosfat guruh* hosil qilishi mumkin. Difosfat va trifosfat guruhi tutgan har qanday birikmalar, makroergik birikmalar bo‘ladi. Organizmda uchraydigan eng makroergik birikmalar ichida eng muhim ahamiyatga ega bo‘lgani esa, *adenozintrifosfat* hisoblanadi. (Kimyogarlar ushbu nomdan juda tez-tez foydalanishadi va shu bois, vaqt tejash maqsadida uni *ATF* tarzida qisqartirib ifodalashni ma’qul ko‘radilar.)

Adenozintrifosfat va kreatinfosfatning organizm uchun qanchalik muhim ahamiyatga ega ekanligini, dastavval mushak to‘qimalari misolida o‘rganib chiqilgan edi. Mushaklar qisqarishi yuzaga kelishi uchun, avvalo uning to‘qimalaridagi adenozintrifosfatdan bitta fosfat guruhi ajralib chiqib ketadi va *adenozindifosfat* (*ADF*) hosil bo‘ladi. bu jarayonda hosil bo‘ladigan energiya, mushaklarni qisqarishi uchun sarflanadi. Keyin esa, kreatinfosfat yordamida, adenozindifosfat yana qayta adenozintrifosfatga aylanadi. Buning uchun talab etiladigan fosfat guruhi kreatinfosfatdan olinadi. Kreatinfosfat esa, o‘z navbatida oddiy kreatinga aylanib qoladi. Albatta, bundan tashqari yana ko‘plab o‘zgarishlar ham sodir bo‘ladi; biroq bu o‘rinda biz, ular haqida to‘xtalib o‘tolmaymiz.

Shu choqqacha so‘z borgan barcha organik fosfatlar, organizm uchun juda katta naf keltiradi. Organizm ularsiz yashay olmaydi. Lekin, organik fosfatlar ichida zararlilari ham bor.

Ba’zi fosfatlar juda kuchli zahar moddalar bo‘ladi. Ulardan ayrimlari, asab tolalaridagi atsetilxolinning ishini boshqarib va nazorat qilib boruvchi fermentlarni ishdan chiqaradi. Bu esa,

asab tolalari orqali nerv signallarining uzatilishini sekinlashtirib, yoki, umuman cheklab qo‘yadi. Oqibatda esa, bir necha daqiqa ichida, avvaliga falajlik so‘ngra esa, o‘lim yuzaga kelishi mumkin.

Bunday fosfatlardan ba’zilari, zararkunandalarga qarshi kurashda, ya'ni, pestitsidlar sifatida qo‘llanadi. Taasufki, goh-gohida, bunday moddalardan, kelajakda sodir bo‘lishi mumkin bo‘lgan ehtimoliy urushlarda, *asab qo‘zg‘atuvchi gaz* sifatida dushmanga qarshi foydalanish haqida ham uzunquloq gaplarni eshitishga to‘g‘ri kelmoqda. Aqlsizlik mahsuli bo‘lgan bunday fikrlarni bildiruvchi kimsalar shuni yodda tutishlari kerakki, bu kabi o‘ta zaharli gaz moddalarning harbiy amaliyotlarida qo‘llanishi oqibatlari juda-juda ayanchli bo‘lishi, qurbonlar soni ham favqulodda ko‘p bo‘lishi aniq. Chunki, bunday zaharli gaz moddalarning o‘limga olib keluvchi ta’siri doirasiga tushib qolish uchun, ulardan nafas olish ham shart emas: ular teri yuza qatlami va shilliq pardalari orqali ham organizmga kirib kela oladi va bir necha soniya ichida o‘limga sabab bo‘ladi.

Sehri o‘q.

Mishyak atomi, azot yoki fosfat atomlariga o‘xshab ketadi, lekin, ulardan farqli o‘laroq, organizm uchun hayotiy muhim ahamiyat kasb etmaydi. Bundan tashqari, mishyakning barcha birikmalari, u yoki bu darajada zaharlidirlar. Ba’zilari esa juda kuchli zahar hisoblanadi.

Masalan, zaharli gaz bo‘lmish *lyuizit*[1] molekulasida, o‘zaro qo‘shbog‘ orqali bog‘langa ikkita uglerod atomiga ega bo‘ladi. Ulardan biriga *dixlorarsin guruhi* (unda, bitta mishyak atomiga ikkita xlor atomi birikkan bo‘ladi), ikkinchisiga esa, yana bitta xlor atomi birikkan bo‘ladi.

Lyuizitda, mishyak birikmalarining zaharli xossalari, huddi iprit gazining zaharli ta’siriga monand ravishda jamlangan bo‘ladi. U ipritdan ham qo‘rqinchliroqdir. Lekin, I-jahon urushi mobaynida tomonlar undan foydalanishga ulgurishmagan. Harbiy maqsadlarda qo‘llash uchun ummon orqali jo‘natilgan lyuizit gazining dastlabki partiyasi Fransiyaga yetib kelgan vaqtda, sulh shartnomasi imzolab bo‘lingan edi. Shu sababli ham, katta miqdordagi lyuizitni, germetik qobiqlarga o‘ragan holda, ummonning eng chuqur joylariga cho‘ktirib yuborishga qaror qilingan edi; o‘sha davrlarda undan qutulishning boshqa usullarini o‘ylab topa olishmagan.

Lekin, zaharli bo‘lishiga qaramay, mishyakning foydali jihatlari ham bor. Nemis vrachi Pol Elrix (1854-1915), inson uchun unchalik zaharli bo‘lmagan, ammo, ba’zi turdagi bakteriyalar uchun juda zaharli bo‘ladigan mishyak birikmalarini qidirib topish haqida bosh qotirib qolgan edi. U mishyakning ko‘p sonli organik birikmalarini birin-ketin sinab ko‘rib chiqdi. Vanihoyat 1909 yilga kelib u, o‘zi istagan mishyak birikmasini topishga erishdi. Elrix o‘zi topgan davolovchi xossaga ega bo‘lgan organik mishyak birikmasiga «606» deb nom berdi. Chunki u, vrach tekshirib chiqqan birikmalar ichida, tartib bo‘yicha 606-chi bo‘lib sinab ko‘rilgani edi. Hozirda uni ko‘proq, *arsfenamin*[2], yoki, *salvarsan* deb nomlanadi. Mazkur vosita, zaxm (sifilis) va ba’zi boshqa kasalliklarga qarshi qo‘llanilgan.

[1] Uning nomi, 1879-1943 yillarda yashab o‘tgan va mazkur moddani ilk marta 1917 yilda sintez qilib olgan amerikalik kimyogar U.L.Lyuis (W.L.Lewis) sharafiga shunday ataladi. Xalqaro nomi «lewisite», kimyoviy formulasi $ClCH{:}CHAsCl_2$ (*izoh - tarjimondan*).
[2] Kimyoviy formulasi $C_{12}H_{14}N_2Cl_2As_2$

Arsfenamin molekulasi asosini, o‘zaro qo‘shbog‘ orqali bog‘langan ikkita mishyak atomi hosil qiladi. Ularning har biri, uchinchi bog‘i orqali, benzol halqasi bilan bog‘langan bo‘ladi. Har ikkala benzol halqasi o‘zida bittadan aminoguruh va gidroksil guruhlari tutadi.

Doktor Elrixning kashfiyotidan bir necha yil o‘tib, uning muvaffaqiyati haqida hikoya qiluvchi «Sehrli o‘q» nomli film suratga olingan edi. Chunki, Elrixning o‘zi qidirgan narsasini, ya'ni, inson tanasiga zarar qilmasdan kirib, biroq, undagi barcha mikroblarni topib, ularni behato yo‘q qilishi ko‘zda tutilgan kimyoviy birikmani aynan shunday atar edi.

Lekin hozirda biz, mazkur «vositani sehrli ta’sirga ega» deb atamagan bo‘lar edik. Sababi, birinchidan u, mikroblarning faqat bir turiga – zaxmni qo‘zg‘aydigan qarshi mikroblarga samara beradi xolos. Qolaversa, haqiqiy ma’nodagi, «sehrli ta’sirga ega dori», mikroblarning barcha turlarini yo‘q qila olishi lozimdir. Arsefenamin esa, allaqachon o‘tmishda qolgan, chunki, uning o‘rnini yanada tezkorroq ta’sir qila oladigan va nisbatan zararsiz bo‘lgan antibiotiklar egallan.

Katta shov-shuvga sabab bo‘lgan Elrixning muvaffaqiyatidan ta’sirlangan boshqa ko‘plab vrachlar ham, muayyan turdagi xavfli mikroblarga qarshi kurashishi lozim bo‘lgan turli xil «sehrli o‘q»larni izlashga qattiq kirishib ketdilar. Lekin bundan bir ish chiqmadi. Toki prontozil va sulfapreparatlarning paydo bo‘lishigacha o‘tgan keyingi 25 yil davomida, olib borilgan izlanishlar va tadqiqotlar biror-bir jo‘yali samara bergani yo‘q. Sulfapreparatlar esa, mohiyatan shunchaki «sehrli o‘q» bo‘lmay, balki, «sehrli sochma o‘q» bo‘lgan desak yanglishmagan bo‘lamiz. Chunki ular, mikroorganizmlarning ko‘plab turlarini birvarakayiga yo‘q qila olar edi.

Paradni metallar yakunlaydi.

Organik birikmalar tarkibiga kirishi mumkin bo‘lgan atomlar xilma-xilligi fosfor va mishyak bilan yakun topmaydi. Organik birikmalarning molekulalarida, bog‘lanish hosil qila olish xossasiga ega bo‘lgan har qanday kimyoviy elementlar atomlarini ucratish mumkin[1].

Masalan, tirik to‘qimalarda anchayin murakkab tuzilishga ega bo‘lgan shunday birikmalar borki, ularning tarkibida, *temir*, *mis*, *rux*, *molibden*, *magniy*, *marganets* va *kobalt* atomlari uchraydi. Ushbu metallarning har biridan, oz miqdorlarda organizmga hayot uchun doimiy zarurdir. Tarkibida metallar atomlari tutadigan organik birikmalar, *metalloorganiklar* deb yuritiladi.

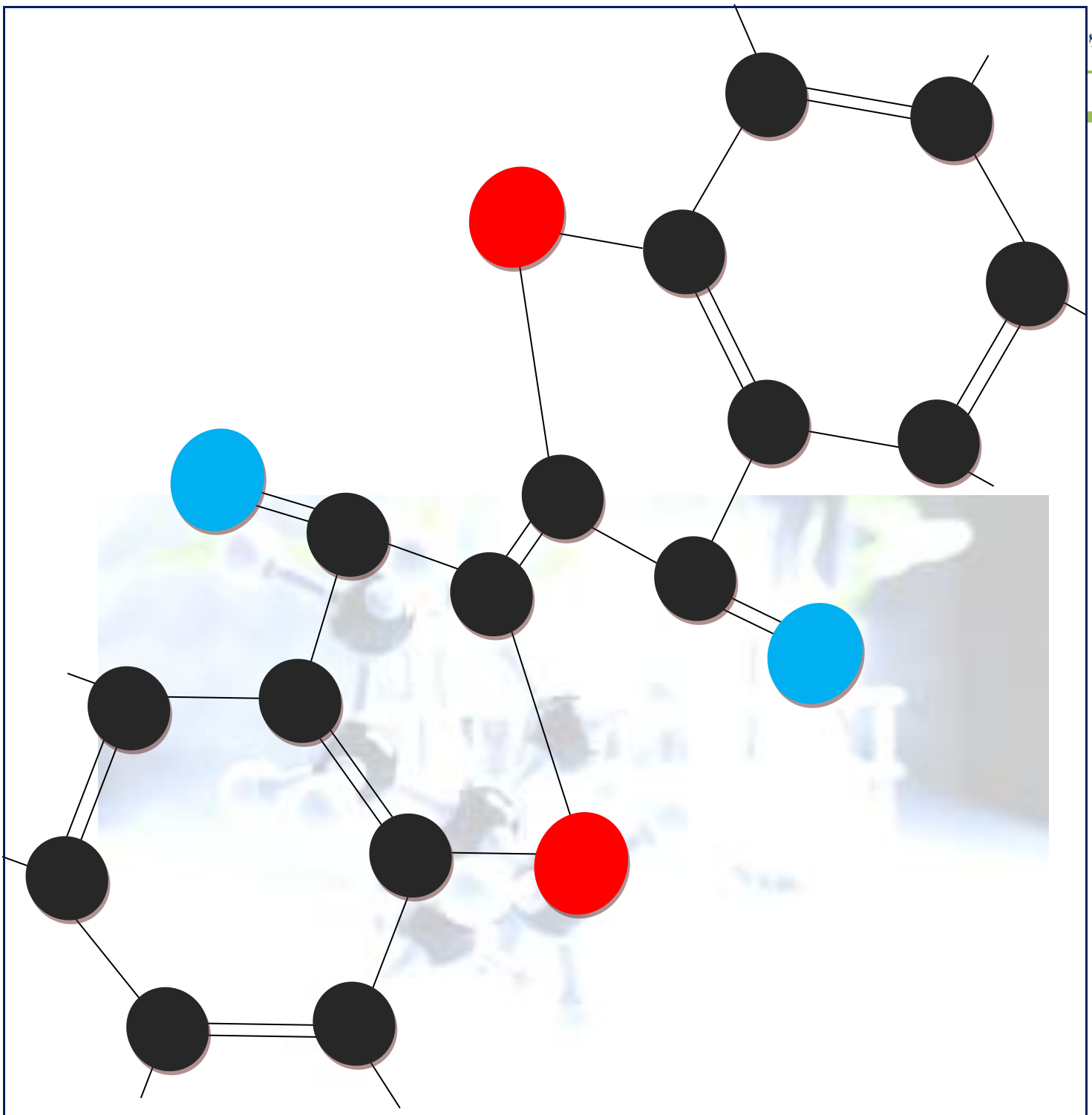
Shuningdek, tarkibida *oltin* va *kumush* atomlari tutuvchi organik birikmalar ham bor. Qachonlardir bunday birikmalardan dori va malham vositasi sifatida foydalanilar edi. Ehtimolki, ularni qo‘llamoqchi bo‘lgan tabiblar, mazkur metallarning qimmatbaho ekanliklari, ularning davolovchi ta’siriga ham sababchi bo‘ladi deb hayol qilgandirlar. Shuningdek, tarkibida oltin atomlariga ega bo‘lgan zamonaviy dori vositalari ham mavjud. Misol tariqasida, oltin va tioglyukoza birikmasini keltirish mumkin. Uning molekulasi glyukoza molekulasiga o‘xshab ketadi, faqat farqi shundaki, unda, gidroksil guruhlarining birining o‘rnini, oltin va oltingugurt

[1] Tabiatda mavjud oltita kimyoviy elementlarning atomlari, boshqa kimyoviy elementlar atomlari bilan, shu jumladan uglerod atomlari bilan ham, kislorod atomlari bilan ham hech qanday bog‘lanishlar hosil qilmaydi. Ularni inert gazlar deb yuritiladi. *(Azimovning mazkur tasdig‘i hozirgi kunda o‘z kuchini yo‘qotgan. Chunki, mazkur kimyoviy elementlarning atomlari hosil qiladigan bog‘lanishlar haqida zamonaviy kimyo fanida ma’lumotlar mavjud – izoh tarjimondan).*

atomlari ketma-ketligi egallagan bo‘ladi. Ushbu doridan ba’zi xastaliklarni davolashda, xususan revmatoid artritda keng foydalaniladi.

Nisbatan keng tarqalgan metalloorganik birikma bu – *merbromin*dir. Uning molekulasi juda murakkab tuzlishiga ega bo‘lib, unda uchta benzol halqasi mavjud bo‘ladi. Mazkur benzol halqalarining har biriga birkkan boshqa kimyoviy elementlar atomlarini birma-bir sanab o‘tmagan holda shunga urg‘u berib ta’kidlaymizki, mazkur halqalarga ikkitadan brom atomlari va bitta simob atomi bog‘langan bo‘ladi. Uning tijoriy nomi – *merkuroxrom* bo‘ladi. Bu modda ilgarilari antiseptik[1] sifatida keng qo‘llanilar edi va u hatto ma’lum muddat yod malhamdorisining o‘rnini bosuvchi sifatida katta shuhrat ham qozonib ulgurgan. Bundan tashqari, *mertiolat* deb nomlanuvchi, nisbatan soddaroq tuzilishga ega, simob tutuvchi antiseptik ham mavjud. Uning molekulasida faqat bitta benzol halqasi mavjud bo‘lib, unga ham, yana shuningdek ko‘plab elementlar atomlaridan tashqari, bittadan nitroguruh va simob atomi bog‘langan bo‘ladi. bundan tashqari, yuqorida tilga olingan har ikkala antiseptik moddalardagi simob atomlariga gidroksil guruhi bog‘langan bo‘ladi.

[1] Antiseptik - yarani zararsizlantiruvchi, gazak olib ketishi va yiringlashdan himoya qiluvchi modda.



6 Turli xil halqalar

www.Orbita.Uz kutubxonasi

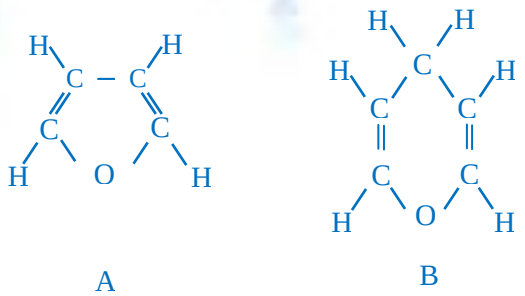
Turli xil halqalar.

Yot atomlar.
Bo‘yoqlar va yangi vitaminlar.
Qon rangi.
Maysaning rangi.
Yana dorilar va bo‘yoqlar haqida.

Yot atomlar.

Kitobning eng avvalidayoq men, uglerod atomlari halqa zanjirlari hosil qilishi haqida so‘z ochgan edim. Biroq, matnning shu joyigacha men, istitnosiz ravishda faqatgina uglerod atomlaridan tashkil topgan halqalar haqidagina hikoya qildim. Umuman olganda, halqalarga ega bo‘lgan birikmalar, *siklik* birikmalar deyiladi. Agar halqalardagi atomlarning barchasi uglerod atomlari bo‘lsa, bunday siklik birikmalar, *karbosiklik birikmalar* deyiladi. (Ularni shuningdek, gomosiklik yoki, izosiklik birikmalar deb ham atash mumkin. «Gomo» o‘zagi, yunoncha «aynan o‘zi» degan ma’noni anglatadi, «izo» o‘zagi esa, yunonchadagi «teng» ma’nosini beradi.)

Tabiatda, tarkibidagi atomlaridan hech bo‘lmasa bittasi uglerod atomi bo‘lmagan halqalar mavjud bo‘lishi mumkin emas. Bunday halqalarga ega bo‘lgan birikmalar *geterosiklik birikmalar* deyiladi. Undagi «getero» o‘zak so‘zi, «o‘zgacha» ma’nosini beruvchi yunoncha so‘zga borib taqaladi. Halqaga kirib olgan «o‘zga» atom, *geteroatom* deb yuritiladi. Odatda u, kislorod, oltingugurt, yoki azot bo‘ladi. quyidagi 32-rasmda, kislorod geteroatomli halqalarning eng keng tarqalgan turlari ko‘rsatilgan.



32-rasm.

To‘rtta uglerod va bitta kislorod atomidan iborat bo‘lgan chap tarafdagi (32-a rasm) halqa *furan birikmasi* deb nomlanadi, beshta uglerod va bitta kislorod atomidan tarkib topgan o‘ng tarafdagisi (32-b rasm) esa, *piran birkmasi* deb ataladi. Ushbu halqalardagi qo‘shbog‘larga alohida e’tibor qaratishngizni so‘rayman. Geterosiklik birikmalar odatda ikkita yoki, ucta qo‘shbog‘ga ega bo‘ladi. ulardagi qo‘shbog‘lar ko‘pincha o‘zari tutashgan holda bo‘ladi, bu esa halqalar uchun barqarorlik bag‘ishlaydi.

Ayni jihat karbosiklik birikmalar uchun ham xosdir. Xususan, benzol halqasida mavjud uchta tutashuvchi qo‘shbog‘lar tufayli, u anchayin barqarordir. Lekin, umuman qo‘shbog‘larga ega bo‘lmagan halqa – siklogeksan ham mavjud.

Bunday halqalardan biriga ega bo‘lgan eng sodda birikmalardan biri – *furfuraldegid* (odatda uni shunchaki *furfurol* deyiladi) bo‘lib, uni boshoqli ekinlarning poyasi va kepagidan, xususan, bug‘doy somoni va kepagi, yoki, sholi poxoli va qipig‘idan olinadi. Uning molekulasidagi mavjud furan halqasida, kislorod atomi bilan qo‘shni bo‘lgan uglerod atomlaridan biriga, aldegid guruhi birikkan bo‘ladi. Lotin tilida kepakni «furfur» deb atalar edi, furan halqasi va furfuraldegidning nomi aynan shundan kelib chiqqan.

Kelib chiqishiga ko‘ra anchayin kamtar modda bo‘lsihiga qaramasdan, furfurol neylon ishlab chiqarishda foydalaniladigan eng muhim hom-ashyolardan biri hisoblanadi. Lekin bu ham, yuqoridagi ikki geterosikllarning ahamiyatini ifodalovchi yagona misol emas. Ular shuningdek, uglevodlarning molekulasida ham eng asosiy o‘rinlarni egallaydilar.

Glyukoza va galaktoza singari oddiy shakarlarning molekulasida odatda oltidana uglerod atomlari mavjud bo‘ladi va ularni ko‘pincha to‘g‘ri chiziq bo‘yab joylashtirib chiziladi. Bu esa unchalik ham to‘g‘ri emas. Aslida esa, glyukoza va galaktozaning uglerod atomlari halqa tarzida birlashadilar: ularda gidroksil guruhidagi kislorod atomlaridan biri, aldegid guruhining yakunidagi uglerod atomi bilan bog‘lanadi va natijada, piran sikli hosil bo‘ladi. Albatta, unda qo‘shbog‘lar mavjud emas, hamda, har bir uglerod atomiga gidroksil guruhi birkkan bo‘ladi. halqaning o‘zi esa, beshta uglerod va bitta kislorod atomidan tuzilgan bo‘lib, aynan shu narsa, piran siklining «skleti»ni tashkil qiladi.

Boshqa shakarlar ham shu usul orqali piran sikli hosil qila olishadi. Masalan, biz hammamiz suyib iste’mol qiladigan oddiy shakar, ya'ni saxaroza molekulasi, efir bog‘lanishi orqali o‘zaro bog‘langan furan va piran sikllaridan tarkib topgan. Kraxmal va selyuloza ham, piran sikllarining uzun zanjirini o‘zida namoyon qiladi. Axir, yuqorida aytilganidek, furfurladegid moddasi, molekulyar tarkibi furan sikllaridan iborat bo‘lgan uglevodlarga boy, somon va kepakdan olinadiku!

Unde nega sakarlarning struktura formulalarida, uglerod atomlarini cho‘ziq chiziq bilan bog‘lab ifodalanadi dersiz? Gap shundaki, shakarlar molekulasidagi piran va furan sikllari juda mo‘rt bo‘lib, oson bilan uzilib ketishi mumkin[1]. Shuning uchun ham shakarlarning kimyoviy xossalari, uglerod zanjirlari to‘g‘ri chiziqli bo‘lgan boshqa birikmalarning xossalari singari bo‘lib qolaveradi. Kimyogarlar avvallari, bu zanjirlarni to‘g‘ri chiziqli deb hisoblar edilar, vaqt o‘tgach esa, ularning siklik ekanligi oydinlashib bordi.

Agar furan siklidagi kislorod atomini oltingugurt atomi bilan almashtirilsa, *tiofen* deb nomlanuvchi birikma hosil bo‘ladi. Xossalariga ko‘ra u benzolga juda yaqin modda. Neftdan benzol ajratib olinayotganda, bir vaqtning o‘zida tiofen ham ajralib chiqadi[2]. Shu sababli ham zaruriy ehtiyot choralari ko‘rilmasa, ajratib olinayotgan benzol ma’lum miqdordagi tiofen aralashmasi bilan ifloslanadi.

---

[1] Umuman olganda, odatda ko‘pchilik kimyogarlar, oson uziladiga geterosiklik zanjirlarni geterosiklik turkumiga kiritishni ma’qullamaydilar. Masalan, 4-bobda so‘z borgan saxarin moddasi, aslida ikkita geteroatomga (azot va oltingugurt atomlariga) ega bo‘lgan geterosiklik birikmadir. Biz, esa, matndagi keyingi o‘rinlarda, geterosiklik birikma deganda, «asl geterosiklik birikmalar», ya'ni, yetarli darajada barqaror geterosiklik birikmalarni nazarda tutamiz.

[2] Neft tarkibida, oddiy uglevodorodlar bn bir qatorda, yana shuningdek bir necha xil sodda geterosiklik birkmalar ham mavjud bo‘ladi. Ulardan eng muhimi – tiofendir.

1882 yilga qadar kimyogarlar bu haqida hech nima bilishmas edi. Ular, benzolga nisbatan reaksiya[1] ixtiro qildik deb o‘ylagan holda, aslida uning tarkibidagi tiofen aralashmasiga nisbatan boradigan reaksiya ixtiro qilgan edilar. Uzoq yillar mobaynida bu haqida hech kim hech qanday g‘ayritabiiylikni sezmagan...

Kunlardan bir kun esa, quyidagi voqea sodir bo‘ldi:

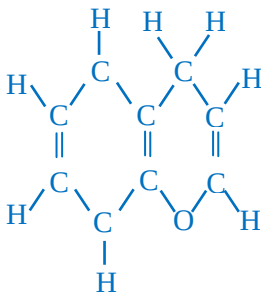
1882 yilda nemis kimyogari Viktor Mayer (1848-1897) o‘z talaba-shogirdlariga o‘sha reaksiyani namoyish qilib berdi. U buning uchun, neftdan emas, balki toza benzoy kislotasidan ajratib olingan benzol namunasidan foydalandi. Bu esa, benzol tarkibida tiofen bo‘lmaydigan noyob holat hisoblanadi. Biroq, Mayer va uning shogirdlarining hayratiga sabab bo‘lib, kutilgan reaksiya amalga oshmadi! (Viktor Mayer, nufuzli ilmiy doiralarda tan olingan obro‘li kimyogar bo‘lishi bilan bir qatorda, uning barcha nemis kimyogarlari singari, o‘zi haqidagi fikri g‘oyat baland bo‘lib, viqor bilan yurar edi. Tabiiyki, o‘ziga katta ishonch bilan olib borgan, lekin, kutilgan natijani ololmagan benzol reaksiyasi tufayli, uning juda jig‘ibiyron bo‘liganligi rost gap. Kibor kimyogarning izza bo‘lganligi esa, o‘zini tuta olmaydigan, bo‘sh xarakterli talabalarga yaxshigina ermak bo‘lganligini ham tasavvur qilish mumkin...)

Mayer, bu holatni qattiq e’tibor bilan qayta o‘rganib, sinchiklab tekshirib chiqishga qaror qildi. U reaksiyaning nima sababdan amalga oshmay qolishini tekshirish asnosida, tiofenni kashf qilishga muvaffaq bo‘ldi. Bunda esa, shunday xulosa qilish mumkinki, ilmiy tajribalarda, amalga oshmay qolayotgan, kutilgan natijani bermayotgan reaksiyalarga ham alohida e’tibor qaratish, uning sabablarini mukammal aniqlash zarurdir. Zero, kim biladi, balki aynan shunday reaksiyalar pirovardida eng muhim va qadrli reaksiyalar bo‘lib chiqishi ham hech gap emas.

Bo‘yoqlar va yangi vitaminlar.

Geterosiklik halqalar, oddiy benzol halqalari bilan bog‘lanaishi mumkin. Natijada, ikki (yoki, istalgan sondagi) sikllar majmuasi yuzaga keladi. Agar, benzol halqasiga piran sikli bog‘lansa, natijada, struktura formulasi 33-rasmda tasvirlangan modda – *benzpiran* hosil bo‘ladi.

[1] U yoki, bu moddaga nisbatan reaksiya deyilganda, tarkibi noma’lum moddalarda muayyan elementlarning atomlari yoki, atomlar guruhlarining mavjudligini, hatto ular juda oz miqdorlarda bo‘lgan taqdirda ham aniqlash imkonini beradigan reaksiyalar nazarda tutiladi. Odatda bunday «reaksiya» noma’lum modda namunasiga, muayyan birikma yoki, bir necha xil birikmalarning oz miqdorini qo‘shishdan (aralashtirishdan) iborat bo‘ladi. Bunday tadqiqot reaksiyalarining hammasida ham natija tezda olinavermaydi. Ko‘pincha holatlarda, reaksiya borishi uchun, namunani qizdirish, yoki, unga kislota qo‘shish, yoki, shunga o‘xshash yana qandaydir ishlarni bajarish kerak bo‘ladi. Bunda, qidirilayotgan atom, yoki atomlar guruhi, tekshirilayotgan namuna tarkibida mavjud bo‘lsa, ular, aralashtirilgan (qo‘shilgan) reaktivlarga birikib oladi va bu haqida qandaydir axborot olish mumkin bo‘ladi. Masalan, ba’zi reaksiyalarda, namunaga qo‘shilgan reaktivlarning rangi o‘zgaradi. Agar, izlanayotgan atomlar namuna tarkibida mavjud bo‘lmasa, unda hech narsa sodir bo‘lmaydi. Xususan, yuqorida tilga olinga «benzolga nisbatan reaksiya»da, tekshirilayotgan namunaga avvaliga kuchli oltingugurt kislotasi bilan aralashtirilib, chayqaladi. Keyin esa unga oz miqdorda izatin birikmasi qo‘shiladi. Agar namuna tarkibida benzol mavjud bo‘lsa, aralashma yorqin-moviy tusga kiradi; agar unda benzol bo‘lmasa, u rangsiz holda qolaveradi. Bir holatni e’tiborga olmasak, bu juda ham yaxshi bo‘lishi mumkin edi. Gap shundaki, izatinga nisbatan reaksiya namoyon qiluvchi modda, bu benzolning aynan o‘zi emas, balki, uning tarkibida aralashma holia mavjud bo‘luvchi tiofen moddasidir. Aynan tiofenning mavjudligi tufayli reaksiya benzolmavjudligi haqidagi axborotni – yorqin moviy rangni beradi va noma’lum modda tarkibida benzol mavjudligi aniqlanadi.



33-rasm.

Benzpirin, asosan o‘simliklarda ucraydigan ba’zi organik birikmalar tarkibiga kiradi. masalan, *kumarin* molekulasi, benzpirin molekulasidan faqatgina bir jihati bilan – kislorod geteroatomiga qo‘shni bo‘lgan uglerod atomining, karbonil guruhi tarkibiga kirishiga ko‘ra farq qiladi xolos. Kumarin, tabiatdagi eng yoqimli va hushbo‘y iforlardan birining sababchisidir. Yangi chiqqan barra pichan maysalari aynan unig iforini taratadi. Shunga ko‘ra, kumarinning hidini, «pichan o‘rish» hidi desa ham bo‘ladi.

Biroq, kumarindek, muattar hidli moddadan ham, muayyan salbiy taasurot yuzaga kelishi mumkin ekan. Agar pichan namlik ta’sirida qolib ketsa va achishni boshlasa, kumarinning ba’zi molekulalari juft-juft bo‘lib birkib, *dikumarin* hosil qila boshlaydi. Bu modda esa, K vitamini ishtirokida boruvchi hayotiy jarayonlarni izdan chiqaradi va qonning ivishini yomonlashtiradi. Agar uy hayvonlarini dikumaringa boy bo‘lgan achigan pichan bilan oziqlantirilsa, natija juda yomon oqibatlarga olib keladi. Xususan, bunda hayvonlarda to‘xtatish juda qiyin bo‘lgan, hatto o‘limga sabab bo‘luvchi qon ketishlari yuzaga keladi.

Benzol halqasiga bitta gidroksil va uchta metil guruhlarining birikishi va tarmoqlangan zanjir orqali piran sikliga bog‘langan uzun uglevodorod zanjiri birgalikda, *tokoferol*lardan birining molekulasini tashkil qiladi. Bu – yog‘larda eriydigan vitaminlar bo‘lib, ularni odatda *«E» vitaminlar* deb yuritiladi.

Tokoferollar bilan olib borilgan ilmiy tajribalarning aksariyat qismi jonivorlarda – sichqon va kalamushlarda o‘tkazilgan. Bu jonivorlar, oziq-ovqat tarkibida albatta tokoferol qabul qilishlari shart. Chunki, usiz urg‘ochi sichqon va kalamushlar bepusht bo‘lib qolishadi. Tokoferol so‘zining o‘zi ham, yunonchadagi «bolalash» ma’nosini anglatadi. Umuman olganda, oziq-ovqat va dori-darmonlar bo‘yicha o‘tkaziladigan sinov tajribalari, odamlardan ko‘ra asosan jonivorlarda ko‘proq olib boriladi. Buning sababi fahmlash qiyin emas: birinchidan, bunday jonivorlarni doimiy kuzatib borish, ularning ovqatlanish tartibini nazorat qilish osonroq; shuningdek ular, kichik o‘lchamli bo‘lishlari sababidan, ancha kam ovqat iste’mol qilishadi. Shuning uchun ham biz, odamdan ko‘ra, sichqon va kalamushlarga qancha oqsil, aminokislota va vitaminlar kerakligini yaxshiroq bilamiz. Odam organizmining «E» vitaminga bo‘lgan me’yoriy talabi esa, hali aniqlanmagan. Shu nuqtai nazardan, «E» vitaminning ham odam repruduksion tizimiga qanchalik ta’sirga ega ekanligini (o‘zi ta’sir qiladimi, yo‘qmi?) ham hali biz bilmaymiz. Shunga qaramay, men hech bir shubhasiz ravishda, bu vitaminni oz miqdorlarda bo‘lsa ham, shunchaki har ehtimolga qarshi iste’mol qilib turishning zarari yo‘q deb hisoblayman.

Agar benzpiranga bir uchi bilan benzol siklini bog‘lab qo‘ysak, natijada, unga yaqin qarindosh bo‘lgan birikmalarning butun boshli oilasini hosil qilish mumkin. Hosil bo‘ladigan oila a’zolari esa, qaysi halqaga qanday guruhlar bog‘langani va sikllarning o‘zaro birikishi qaysi usul bilan amalga oshganligiga farq qiladi. Bunday birikmalar *antosianidinlar* yoki, *flavonlar* deb ataladi. Ko‘plab bo‘yoqlarning rangi aynan ular tufayli kelib chiqadi. «Antosianidin» so‘zi, yunonchadagi «moviy g‘uncha» ma’nosini, «flavon» esa, «sariq» ma’nosini anglatadi. O‘simliklarda, antosianidinlar va flavonlar shakarlar bilan, masalan, glyukoza bilan bog‘langan bo‘ladi. bunday bog‘lanish natijasida hosil bo‘lgan birikmalar esa, *antosianinlar* deyiladi.

Yaproqlardagi hujayralari tarkibidagi suyuqliklar kuchsiz ishqoriy reaksiyalar namoyon qilganida, ba’zi antosianidinlar haqiqatan ham moviy tusga kiradi. Natijada, bo‘tako‘z yoki, delfiniuim o‘simliklaridagi singari rang hosil bo‘ladi. Aksincha, agar, hujayralardagi suyuqlik, kuchsiz kislotalilik namoyon qilsa, antosianinlar qizil tusga kiradi. Bunga misol qilib esa, atirgul yoki, piyongul yaproqlari rangini esalsh mumkin.

Bu moddalar faqatgina rang beruvchilar bo‘libgina qolmay, shuningdek vitaminlik xossalariga ham ega hisoblanadi. Masalan, mayda kapilyar qon tomirlarining favqulodda mo‘rtlashib qolishi bilan kechuvchi singa nomli kasallik bor. Bunda o‘sha mayda kapilyarlar juda oson yorilib ketadi va asosan milklardan qon ketishi yuz beradi. Shuningdek, teri osti kapilyar tomirlarining yorilishi natijasida, teri yuza qatlamlarida momataloq ko‘karishlar yuzaga keladi. Ya'ni, singa bilan kasallangan bemorlarda odatda, ko‘psonli ko‘kimtir momataloq dog‘lar va qon ketishlar kuzatiladi.

Singa bilan kasallangan bemor, ovqat tarkibida yetarli miqdorda *askorbin kislotasi* (C vitamini) qabul qilishi bilan, ko‘karishlar yo‘q bo‘lib kea boshlaydi. Lekin, shunday hollar bo‘ladiki, organizmda askorbin kislotasi miqdori yetarli bo‘lsa ham, kapilyarlarda osonlik bilan qon ketishlari to‘xtamay qolishi mumkin. Boshqacha aytganda, kapilyar tomirlarning devorlaridan qon osonlik bilan o‘tib keta oladi. Bunday vaziyatda esa, yana bir vitamin – P vitamini zarur bo‘ladi. P vitamining nomi, ham, aynan kapilyarlardan qonnig sirqib chiqib o‘tishi hodisasiga monand ravishda atalgan. Ya'ni, u inglizcha «permeability» – «o‘ta olish» so‘zining bosh harfiga ko‘ra shunday nomlangan.

P vitamin xossalari ba’zi flavonlarda mavjud. Ular ichida eng ma’lum va mashhurlari *rutin* va *gesperidin*lar hisoblanadi. Bu ikki modda sitrus mevalarda, ayniqsa limonda, shuningdek, marjumakda (grechixa) ko‘p miqdorda bo‘ladi. XX asrniong 40-yillari oxirlarida, kimyogarlar mazkur birikmalar bilan eng ajoyib orzu-umidlarini bog‘lar edilar. Keyinchalik esa, ularning haqiqiy ta’sirlarining aynan qanday ekanligi borasida bahs-munozaralarga borib qoldilar, hattoki, ular aslida vitaminlarmi yoki yo‘qmi degan shubhalar ham yuzaga kelgan edi.

Albatta, hozirda ham, tumovga qarshi vosita sifatida reklama qilinayotgan ba’zi dorilar haqida, ularning «sitrus mevalar biflavonoidlari» ekanligini bong urib gapiriladi. Ular aslida aynan o‘sha, yuqoridagi hikoyadan bizga tanish bo‘lgan flavonlardir. Reklama ma’lumotlarining tasdiqlashicha, bu moddalarning askorbin kislotasi bilan uyg‘unlashtirilgan majmui, tumov va shamollashga qarshi samarali ta’sir ko‘rsatar emish. Taasifki, bunday reklamalardagi optimizm haddidan oshgan desak mubolag‘a bo‘lmaydi, chunki, so‘nggi yillarda olib borilgan klinik tadqiqotlar buni tasdiqlaganicha yo‘q.

Piran sikliga qaytsak.

Agar piran sikli, har ikki tarafdan benzol bilan kondensatsiyalnsa, *fluoressein* deb nomlanuvchi[1] birikma molekulasining bir qismi hosil bo‘ladi. Agar fluoressein eritmasiga biror-bir ishqor qo‘shilsa, halqaning bir qismi yozilib (yoyilib) to‘g‘rilanib qoladi va modda fluorescensiyalovchi yashil tusga kirib qoladi. Bunday ishqoriy fluoresseinning oz miqdori ham, juda ko‘p miqdordagi suvning rangini o‘zgartirib yubora oladi. Uning mazkur xususiyatidan esa, suv quvurlaridagi nuqsonlarni – yoriq va tirqishlarni aniqlashda foydalanish mumkin. Agar quvurdan fluoressein qo‘shilgan suv oqsa, uning yoriqlarini osonlik bilan aniqlasa bo‘ladi.

[1] Ba’zi moddalar yorug‘likni yutadi va muayyan bir rangda nurlanish taratadi. Aynan shu hodisa fluorescensiya (shuningdek, lug‘atlarda, flyurescensiya tarzida ham beriladi), deb nomlanadi. Fluoresseinning nomi ham aynan shu hodisadan olingan.

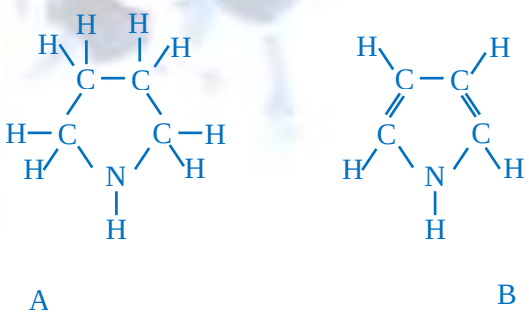
Fluoressensiya ranglari, shunchaki yorug‘likni qaytarishdan hosil bo‘ladigan ranglarga nisbatan ancha yorqin va jonliroq bo‘ladi. Fluoressensiya rang-bo‘yoqlarini ko‘pincha, avtomobillarning bamferlariga, yo‘l yoqasida o‘suvchi daraxtlarga va ayniqsa yo‘l belgilariga suriladi. Tungi patrul xizmatchiari, hamda, qorong‘ulikda ish bajaruvchi ishchilarning maxsus kiyimlarida ham fluoressension bo‘yoqlarni uchratish mumkin.

Urush davrida dengiz va ummonlarda halokatga uchragan kemalardan ochiq dengizda qolib ketgan dengizchilar fluoressensiya bo‘yoqlaridan halokat signali berish vositasi sifatida tez-tez foydalnishgan. Qutqaruv nimchasi yoki qutqaruv qayig‘ida ummon o‘rtasida qolib ketgan matroslar, ustilaridan uchib o‘tayotgan samolyotlar uchuvchilarini diqqatini jalb qilish uchun, fluressension bo‘yoq solingan germetik paketni ochib, ichidagi kukunni suvga sochib yuborishgan. Juda balandda uchayotgan uchuvchi, ummondagi mitti qayiqni yoki, qutqaruv nimchasidagi odamni ko‘rmasligi mumkin. Lekin, suvga sochilgan fluressension bo‘yoq juda qisqa vaqt ichida katta maydondagi suv yuzasini qoplab olgan va yorqin va ko‘zga yaqqol tashlanadigan rang bilan, suvda yordamga muhtoj odamlar borligi haqida xabar bergan. Uchuvchi zarur dispetcher va yaqin atrofdagi boshqa kemalar bilan bog‘lanib, kerakli qutqaruv choralarini ko‘rgan. Aytish mumkinki, fluressension bo‘yoqlar, o‘sha vaqtlardagi ajoyib SOS signali vositasi sifatida, ko‘plab odamlarning hayotini saqlab qolgan.

Qon rangi.

Geteroatom vazifasini azot atomi bajaradigan birikmalar, kislorod yoki oltingugurt geteroatomili birikmalardan ko‘ra ko‘proq va murakkabroqdir.

Men gapni, o‘z tarkibida azot geteroatomiga ega bo‘lgan va ko‘rinishidan furan va tiofenni esaltuvchi ikkita moddaning strukura formulasini keltirishdan boshlayman:



34-rasm.

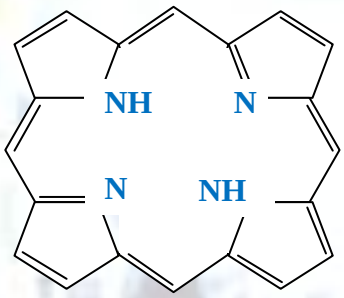
Ulardan birinchisi, ya'ni, 34-a rasmda ifodalangani, *pirrolidin*; ikkinchisi, 34-b rasmdagisi esa, *pirrol* moddasidir. Ular orasidagi yagona farq shundaki, pirrol molekulasida uglerod atomlaridagi ikkita qo‘shbog‘lar, to‘rtta vodorod atomlari bilan bog‘langan; piroliddin molekulasida esa, sakkizta vodorod atomi bo‘lib, qo‘shbog‘lar bo‘lmaydi.

Molekulasida piroliddin sikliga ega birikmalardan eng muhimi bu *prolin* moddasidir. Uning molekulasida, azot geteroatomiga qo‘shni bo‘lgan uglerod atomi, karboksil guruhi bilan bog‘langan. Ya'ni, karboksil guruhi ham, ─NH─ guruhi ham, aynan bitta uglerod atomiga bog‘langan bo‘ladi. bunda, ─NH─ guruhi *iminoguruh* deyiladi, prolin esa, *iminokislota* deb ataladi. Prolin ham oqsillar tarkibiga kiradi va avvalgi boblarda so‘z borgan aminokislotalar singari o‘rin

tutadi. Shu sababli, aslida u iminokislota bo‘lsa ham, lekin uni tabiiy aminokislotalar safida qayd etiladi.

Ayniqsa kollagen oqsili tarkibida juda ko‘p miqdorda prolin bo‘ladi. kollagenda shuningdek, *oksprolin* mavjud bo‘lib, uning prolindan farqi, undagi pirrolidin sikliga yana gidroksil guruhi ham bog‘langan bo‘ladi. oksprolin, kollagendan boshqa oqsillar trarkibida uchramaydi.

Pirrol haqida to‘xtaladigan bo‘lsak, uning muhimligi shu bilan izohlanadiki, mazkur modda yakka holda emas, balki, pirrol halqalaridan iborat bo‘ladigan murakkab siklik birikmalar tizimi tarzida ahamiyatliroqdir. Masalan, uglerod atomidan ko‘prik sifatida foydalanish orqali to‘rtta pirrol halqasidan yanada katta halqa hosil qiladigan qilib, o‘zaro bog‘lash mumkin. Men quyidagi 35-rasmda bunday halqaning faqat skletini ko‘rsatib keltiraman xolos. Agar men undagi barcha atomlarning joylashuvlarini chizib ko‘rsatmoqchi bo‘lsam, mutolaachini qo‘rqitib yuboradigan chalkashliklar namoyon bo‘lishi mumkin. Chizmaga qarab, ushbu molekulaning shakli haqida o‘zingiz tasavvur hosil qilishingiz mumkin bo‘ladi deb o‘ylayman:



35-rasm.

Kichikroq halqalarning birlashuvidan hosil bo‘ladigan bunday siklik halqani *porfin yadrosi* deyiladi. Porfinli yadro o‘zaro tutash qo‘shbog‘lar (ular 11 ta) tufayli juda mustahkam bo‘ladi va u ko‘plab birikmalar tarkibiga kiradi. Bunday yadroga ega bo‘lgan barcha birikmalar *porfirinlar* deyiladi. Ular odatda yorqin rangda bo‘lib, bu xossa ham qo‘shbog‘lar tufaylidir. «Porfirin» so‘zining kelib chiqishi, yunon tilidagi «qirmizi» ma’nosini beruvchi so‘zga borib taqaladi.

Bizning organizmimizda uchraydigan barcha porfinlar ichida eng muhimlaridan biri *protoporfirin IX* dir. Uning molekulasida, to‘rtta pirrol sikllarining har birida ikkitadan bo‘ladigan tashqariga bo‘rtib chiqib turuvchi qirralarga bog‘langan sakkizta tarmoqlangan zajir mavjud bo‘ladi. Ushbu sakkiz tarmoqlangan zajirlarning ikkitasida ikkitadan uglerod atomi, ikkitasida uchtadan uglerod atomi va to‘rttasida bittadan uglerod atomi bo‘ladi. Sakkizta tarmoqlangan zanjirlarning porfin sikliga bog‘lanish usullari jami bo‘lib 15 xilgacha bo‘ladi. Natijada esa, ayni bir xil zanjirlar va porfin yadrosining o‘zidan, 15 xil variantdagi turli birikmalar olish mumkin.

Ushbu birikmalardan qaysi birlari odam tanasida mavjud bo‘lishini, nemis kimyogari Hans Fisher (1881-1945) aniqlagan. U buni qanday bajargan?

U barcha 15 ta birikmaning nomini qog‘ozga yozib chiqqan. So‘ngra, 60 nafar talaba-shogirdlarini ham, 4 tadan kichik guruhlarga bo‘lib, jami 15 ta shunday guruh tashkil qilgan. Har bir guruhga bittadan protoporfirin variantlaridan birini berib, ularga o‘sha variantdagi birikmani sintez qilib olish vazifasini topshirgan. Keyin esa, sintez qilib olingan har bir birikmaning xossalari, tabiiy protoporfirinning xossalari bilan taqqoslangan. Ma’lum bo‘lishicha, qidirilgan variant bu – Fisher №9 raqam bilan belgilagani ekan. Mana nima sababdan bizning tanamizdagi portoporfirin nomidan keyin IX raqami turadi. «Porto» old qo‘shimchasi esa, yunonchadagi «birinchi» ma’nosini beradigan so‘zdan olingan bo‘lib, u, barcha porfirinlar orasida aynan portoporfirin eng muhimi, birinchi raqamlisi ekanligiga ishoradir.

Organizmda portoporfirin, halqa markazida turuvchi va har to‘rttala azot atomlari bilan bog‘lanuvchi temir atomi bilan bog‘langan bo‘ladi. Porfirinning temir bilan bu tarzdagi bog‘lanishining nomi *gem* deb ataladi. Undagi temir atomida yana ikkita bog‘ erkin holda qoladi va ulardan biriga oqsil bog‘lanishi mumkin. Odatda bu *globin* deb nomlanuvchi oqsil bo‘ladi. Gem bilan birkkan globin oqsili *gemoglobinni* tashkil qiladi.

Shuningdek, gemning porfirin yadrosining yana ba’zi bir necha tarmoqlangan zanjirlari ham oqsil bilan bog‘lanadi, ya'ni, gem oqsil bilan yana kamida 5 ta joydan mustahkam bog‘lanish hosil qiladi. Oqsil molekulasiga, huddi gen singari, aminokislotalardan tarkib topmagan molekula bog‘lansa, bunday bog‘lanish *prostetik guruh* deyiladi. Bu atama, yunonchadagi «qo‘shimcha» ma’nosini beruvchi so‘zdan olingan.

Gemoglobin qondagi qizil qon tanachalari tarkibidagi ucraydi va qonga qizil rangni aynan u beradi. «Gem» atamasining o‘zi ham, yunonchadagi «qon» ma’nosidagi so‘zdan oligan. Gemoglobinning o‘zi ko‘kimtir rangda bo‘ladi. Siz bunga ishonch hosil qilish uchun, bilak va kaftingizning ichki tarafidan, shundoqqina teri ostidan o‘tuvchi vena qon tomirlariga razm solishingiz mumkin. Leikn, o‘pkalardagi ingichka membranalar orqali o‘tib borar ekan, gemoglobin o‘pkadagi havodan kislorod molekulalarini o‘zlashtirib oladi. O‘zlashtirib olingan kislorod atomlari, gemdagi temir atomida qolgan oxirgi, oltinchi bog‘ bilan bog‘lanadi. Shu tarzda *oksigemoglobin* hosil bo‘ladi. Qonning yorqin qip-qizil rangining asl sababchisi esa ayna shu hisoblanadi.

O‘pkadan boshlab qon tomirlari orqali yana organizm bo‘ylab sayohatga chiqqan qon tarkibidagi oksigemoglobin, o‘zidagi kislorodni hujayralarga ulashib boradi va yakunda qaytadan gemoglobinga aylanadi. Shu holatda u vena tomirlari orqali yana o‘pkaga qaytadi. Shu sababli ham venoz tomirlar ko‘kimtir bo‘ladi.

Lekin, e’itibor qaratgan bo‘lsangiz, jarohat o‘rnidan qon chiqayotganida, hatto u vena tomiridan chiqayotgan bo‘lsa ham, doimo yorqin qizil rangda bo‘ladi. Gap shundaki, venadagi qon ochiq atmosferaga chiqishi zahotiyoq, yana o‘ziga havodan kislorod biriktirib oladi.

Agar gemoglobin, ya'ni, kislorod tashuvchisi bo‘lmasa, organizm uzoq yashay olmas edi. Gemoglobinga yana shuningdek, ikkita kislorod va bitta uglerod atomlaridan iborat bo‘lgan uglerod oksidi molekulalari ham birikadi. Ular qonga shu darajada mahkam jipslashadiki, undan so‘ng qonga birorta ham kislorod atomi bog‘lana olmay qoladi. Shu sababli ham, nafas olinayotgan havo muhitidagi uglerod oksidlarining miqdori juda oz bo‘lgan taqdirda ham, bu juda hatarli bo‘lib, o‘limga olib kelishi mumkin.

Qondagi oksigemoglobin vositasida hujayralarga yetkazilgan kislorod, u yerdagi *sitoxromlar* deb nomlanuvchi fermentlar orqali biriktirib olinadi. Ularning molekulasi tarkibida ham gem mavjud bo‘lib, biroq uning orqsil qismi globindan emas, balki boshqa oqsildan iborat bo‘ladi. sitoxromlar faoliyatiga eng kuchli ta’sir ko‘rsatuvchi modda bu – sainid yoki, sinil kislotalar ionidir. Shu sababli ham mazkur moddalarning juda oz miqdorlari ham organizmni halok qiluvchi oqibatlarga olib keladi.

Gemoglobin va sitoxromlar hayot uchun o‘ta muhimdir. Shu tufayli ham bizlarga temir moddasi hayot uchun bihoyatda zarur hisoblanadi. Organzimda temir yetishmasligi, anemiya[1] (kamqonlik) xastaligining shakllaridan birini keltirib chiqaradi. Kamqon odamlar, o‘z tanalari bo‘ylab hujayralarga yetarli miqdorda kislorod yetkazilmasligidan aziyat chekadilar va shu tufayli bunday bemorlar rangi oqargan, holsiz va tez toliqadigan bo‘lib qolishadi.

[1] Anemiya –yunonchada «qonsiz» ma’nosini bildiruvchi so‘z.

Maysaning rangi.

Porfirin yadrosi nafaqat temir bilan, balki, boshqa metallar bilan ha, bog‘lanishi mumkin. O‘simlik to‘qimalari tarkibiga kiruvchi va molekulasidagi porfirin yadrosi magniy metali atomi bilan bog‘langan bir birikmaga butun Yer sayyorasidagi hayotning kelib chiqishi va hozirdagi mavjud deyarli barcha jabhalari chambarchas bog‘liqdir. Bu moddadagi porfirin yadrosining tarmoqlangan zajirlaridagi ba’zi o‘ziga xosliklar tufayli, bizga tanish bo‘lgan protoporfirin IX dan ancha farq qiladi. Magniy bilan bog‘langan porfirin *xlorofill* deb nomlanadi. Uning nomi, yunonchada «yashil yaproq» ma’nosini beruvchi so‘zlardan kelib chiqqan bo‘lib, o‘simliklarning bargi va poyalaridagi yashil rang aynan u tufaylidir.

Aynan xlorofill tufayli, yashil o‘simliklar Quyosh nurlari energiyasini o‘ziga qabul qilib oladi va undan suvdagi kislorod hamda vodorod atomlarini parchalash uchun foydalanadi. Bunda vodorod karbonat angidrid, ya'ni, o‘simliklar havodan oladigan uglerod ikki oksid gazi bilan birikadi. Natijada uglevodlar hosil bo‘ladi. Kislorod esa, atmosferaga ajratib chiqariladi.

Uglevodlar, yorug‘lik nuri ta’sirida hosil bo‘lishi (sintez qilinishi) sababidan, bu jarayon *fotosintez* deb nomlangan. Bu atamadagi «foto» o‘zak so‘zi, yunonchadagi «yorug‘lik» ma’nosini anglatadi.

Fotosintez natijasida, Quyosh nuridan kelayotgan yorug‘lik energiyasi, kimyoviy energiyaga aylanadi va o‘simliklar tanasida uglevodlar ko‘rinishida zahiralanib boradi. Ushbu uglevodlar zahirasi bilan esa, o‘simlikning o‘zi ham, u bilan oziqlanuchi o‘txo‘r hayvonlar ham, o‘txo‘rlarni yeydigan vaxshiy go‘shtxo‘r hayvonlar va ho kazolar ham oziqlanadi. Ko‘rib turganingizdek, barchasi, yorug‘lik energiyasi hisobiga yashaydigan o‘simlikdan boshlanmoqda.

O‘simliklar uglevodlardan moylar hosil qila oladi. Ildizlari orqali, o‘zi o‘sayotgan tuproqdagi oddiy azot birikmalarini qabul qilib, ularni moylarga birktirish orqali, o‘simliklar oqsillarni ham hosil qila olishlari mumkin. Umuman olganda, o‘simliklarga karbonat angidrid, tuproq va suv bo‘lsa bas; o‘simlik ular orqali o‘zi uchun zaruriy istalgan organik birkmalarni hosil qilib olaveradi. Bunday organizmlarni *avtotrof organizmlar* deyiladi. O‘simliklardan tashqari, yana bir necha xil bakteriyalar avtotrof organizmlar turkumiga kiradi. Ya'ni, ularning ham o‘sishi va ko‘payishi, tashqi manbalarga bog‘liq bo‘lmaydi. Lekin, ko‘plab bakteriyalar turlari, zambrug‘lar, hayvonlar va shuningdek, odam ham, o‘simliklar hosil qiladigan organik birikmalar bilan oziqlanishi zarurdir. Ya'ni, ularning o‘sishi va ko‘payishi, tashqil manbalarga bog‘liq bo‘ladi. bunday organizmlar esa *geterotrof organizmlar* deyiladi.

Qadim zamonlarda yashagan o‘simliklarning qoldiqlari, botqoqlarda va yer ostilarida qolib ketishgan. Keyingi o‘rtgan ming yilliklar mobaynida ularning to‘qimalari neft hamda ko‘mirga aylangan. Shu tarzda, biz neft va ko‘mirni yoqib, uning energiyasidan foydalanayotganimizda, aslida, xlorofill molekulalari tomonidan million yillar muqaddam hosil qilingan energiyadan foydalanayotgan bo‘lamiz.

Fotosintez yana bir juda muhim ahamiyatga ega. Hayvonlar, o‘zi uchun zarur energiyani, oziq-ovqat tarkibidagi uglevodlar, oqsillar va yog‘larni kislorod bilan oksidlash orqali oladi. Natijada, karbonat angidrid va suv ajarlib chiqadi. Agar, Yerdagi hayot faqat shu jarayonning kechishi orqali davom etganida, yer atmosferasi juda tezlik bilan o‘z tarkibini o‘zgartirgan, ya'ni, u uglerod ikki oksidining halokatli miqdoriga to‘lib qolgan bo‘lar edi.

Lekin, fotosintez jarayonida o‘simliklar karbonat angidridni, uning ajralib chiqishiga mutanosib tezlik bilan iste’mol qilib borishadi. Suv molekulasini parchalash orqali esa, o‘simlik dunyosi kislorodni atmosferaga qaytaradi. Shu tufayli ham biz insonlar, nafaqat ularni iste’mol qilayotganligimiz uchun, balki, nafas olayotgan kislorodimiz uchun ham o‘simliklardan minnatdor bo‘lishimiz zarur.

Yana bir juda g‘ayrioddiy birikma mavjud. Uning nomi *sianokobalamin* bo‘lib, uning strukurasini so‘nggi yillardagina aniqlashga muvaffaq bo‘lindi. Sianokobalamin (formulasi $C_{63}H_{88}CoN_{14}O_{14}P$), to‘q qizil rangli modda bo‘lib, uning molekulasi porfirin yadrosiga o‘xshash[1] murakkab yadro va murakkab tarmoqlangan zajirlardan iborat bo‘ladi. Uning markazida, temirga o‘xshash metall – kobalt atomi joylashgan bo‘ladi. Mazkur faktning ochilishi, o‘z davrida haqiqiy sensatsiya bo‘lgan edi. Hozirda ham sianokobalamin moddasi, molekula tarkibida kobalt atomiga ega bo‘lgan yagona organik birikma sanaladi.

Sianokobalaminning shuningdek vitaminlik xossalari ham mavjud bo‘lib, shu tufayli u B_{12} vitamini ham deb yuritiladi. U organzimga gemoglobin ishlab chiqarish uchun zarur. Shuning uchun ham kobalt, oziq-ovqat tarkibida ma’lum miqdorlarda albatta bo‘lishi shart bo‘lgan, hayotiy zarur moddalar sirasiga kiradi.

Yuqorida, qon tarkibida gemoglobin yetishmasligi tufayli anemiya kasalligi kelib chiqishi va anemiyaning temir moddasi yetishmasligi tufayli paydo bo‘ladigan turi haqida aytib o‘tgan edim. Bunday anemiyani davolash nisbatan oson. Buning uchun temirga boy mahsulotlarni yoki, varch tavsiya etgan dorilarni qabul qilish kerak bo‘ladi.

Lekin, sianokobalamin yetishmasligi tufayli kelib chiquvchi anemiya ancha xavfliroqdir. Bunday anemiyani, *xatarli anemiya* yoki *halokatli anemiya* deyiladi, chunki avvallari u doimo o‘limga olib kelar edi. 1926 yilda, AQSHlik ikki vrach – J.R.Mayno hamda, U.P.Merfi birgalikda, mazkur xastalikni, muayyan usul bilan tayyorlangan jigar ekstrakti yordamida davolash mumkin ekanligini aniqladilar. Bu kashfiyot uchun ularning har ikkisi 1934 yilda Nobel mukofotiga loyiq ko‘rilgan edi. Gap shundaki, sianokobalamin vitamini, ya'ni B_{12}, asosan jigarda to‘planar ekan. 1948 yilda esa, halokatli anemiyani davolovchi ta’sirga ega bo‘lgan jigardagi o‘sha birikmani snitez qilib olishga muvaffaq bo‘lindi. Bu sianokobalaminning aynan o‘zi edi.

Sianokobalamin organizmga juda kichik miqdorlarda zarurdir. Uning talab etiladigan me’yoriy miqdori, boshqa istalgan vitaminlarga qaraganda minglab marta kam. Bundan tashqari, uni, ichaklarda yashovchi ayrim bakteriyalar ishlab chiqaradi. Shu sababli ham, odatda halokatli anemiya bilan og‘rigan bemorlar aslida, oziq-ovqat tarkibida juda oz vitamin qabul qilganliklari sababidan emas, balki, mazkur vitaminni o‘zlashtirib olishi kerak bo‘lgan boshqa bir moddaning yetishmasligidan kasallanadilar. Shu tufayli ham ularga, oziq-ovqat tarkibidagi me’yoridan ko‘ra ortiqroq sianokobalamin berish kerak bo‘ladi. Shundagina ularning organizmi, zaruriy B_{12} vitaminning yetarli miqdoriga ega bo‘ladi.

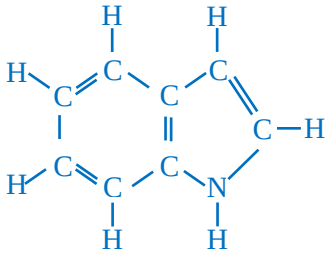
---

[1] «Porfiringa o‘xshash» deyilishini sababi, haqiqiy porfirin yadrosiga taqqoslanganda, sinakobalamin molekulasi yadrosida uglerod ko‘priklaridan biri yetishmaydi: undagi pirrol halqalarining to‘rttadan ikkitasi bir-biri bilan uglerod ko‘prigisiz, bevosita o‘zaro bog‘langan bo‘ladi. Sinakobalamin so‘zidagi «kobal» o‘zagi, «kobalt» kimyoviy elementini bildiradi. «t» harfi esa, shunchaki, atamaga ohangdorlik bag‘ishlash uchun olib tashlangan. Sinakobalamin molekulasida, albatta aminoguruh mavjud; «sian» esa, unda sianoguruh borligiga ishoradir. Baxtimizga bu sianoguruh mutalqo xavfsizdir. Chunki u molekula bilan mustahkam birikkan holda bo‘lib, ion ko‘rinishida ajralib chiqmaydi. Bundan tashqari, organizmdagi sinakobalamin miqdori shu darajada kamki, hatto u ion ko‘rinishida ajralib chiqqan taqdirda ham, odam tanasiga biror-bir ziyon yetkaza olmas edi.

(Sinakobalamin nomidagi «-amin» yakunlovchi qismi aslida, unda aminoguruh mavjudligi tufayli emas, balki, uning vitamin xossasiga ega ekanligiga ishoradir. Ya'ni, atamaning tarkibiy o‘zak qismlari quyidagicha: SIAN+KOBAL[t]+[vit]AMIN – *izoh tarjimondan*.)

Yana dorilar va yana bo‘yoqlar haqida.

Pirrol sikli benzol bilan kondensatsiyalanganida, *indol* moddasi hosil bo‘ladi. Uning molekulasi, quyidagi, 36-rasmda ko‘rsatilgan tarzdagi halqasimon struktura tarkibiga ega:



36-rasm.

Agar indolga metil guruhi biriktirilsa, *skatol* hosil bo‘ladi. Bu moddalarning har ikkalasi ham juda badbo‘y, yoqimsiz hidga ega. Odam organizmi chiqaradgan najas chiqit moddalarining yoqimsiz hidi aynan ular tufaylidir. «Skatol» so‘zining o‘zi ham yunonchadagi «najas» ma’nosini bildiriadi.

Bu ikkala moddalar, ichakdagi bakteriyalarning oqsillar tarkibiga kiruvchi *triptofan* deb nomlanuvchi aminokislotaga ko‘rsatadigan ta’siri natijasida hosil bo‘ladi. Triptofanning tarmoqlangan zajirida indol yadorsi mavjud bo‘ladi. Triptofanning o‘zi hidga egam emas va u almashinmaydigan aminokislota bo‘lganligi bois, biz qabul qilayotgan ovqatlar tarkibida albatta bo‘lishi kerak. Triptofan organizmga tushgach, uni hali organizm o‘zlashtirib olishiga ulgurmasdan avval, ichak bakteriyalari unga yetib borib, undan indol va skatol ajratib chiqarishga erishadi. Bu moddalarning o‘zi esa, organizmga zarur emas, ular o‘zlashtirilmaydi va shuchaki najas tarkibida chiqarib yuboriladi.

Organizm triptofandan o‘zi uchun juda muhim bo‘lgan bir birikmani ishlab chiqaradi. Bu birikmaning nomi *serotonin* bo‘lib, uning tarkibi so‘nggi yillardagina o‘rganib chiqilgan. Mazkur birikmani olish uchun, triptofanning indol yadrosiga gidroksil guruhi birktiriladi va aksincha, undagi karboksil guruhini chiqarib tashlanadi.

Serotonin moddasi asab tolalari va miya hujayralarida mavjud bo‘ladi. U miya hujayralari faoliyatiga aloqadorligi ma’lum. Odatiy sharoitlarda u, *aminooksidaza* fermenti ta’sirida juda tez parchalanadi. Miyada esa, aminooksidazaning ta’sirini to‘sadigan va serotoninning yig‘ilib qolishiga sabab bo‘ladigan moddalar mavjud. Bu esa, miya va asab tizimi faoliyati buzilishining xilma-xil ko‘rinishlarini, masalan, vos-vos (gallyustinatsiya), yoki, muvaqqat aqliy pdrokandalik (fikrni jamlay olmaslik) va shu kabilarni keltirib chiqaradi.

Lekin, ushbu holatlar uchun aksincha yo‘nalishda ta’sir ko‘rsatuvchi preparatlar ham kashf qilingan. Ular qo‘rquv va hayajonni bosish uchun xizmat qiladi. So‘nggi yillarda ancha keng ommalashib, tarqalayotgan bunday preparatlar *trankvilizatorlar* deyiladi.

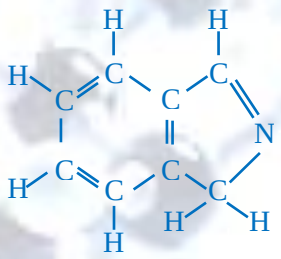
Agar ikkita indol yadrosini, azot geteroatomiga qo‘shni tutinuvchi uglerod atomlari orqali o‘zaro bog‘lansa, hamda, ularga yana ikkita gidroksil guruhlari biriktirilsa, yorqin to‘q ko‘k rangga ega bo‘lgan modda hosil bo‘ladi. Bu moddaning nomi *indigo*[1] bo‘lib, mazkur moddani qadimgi Rimga Hindistondan keltirilganligi tufayli shunday nomlanish olgan. Indolning nomi ham aynan u tufaylidir.

[1] Indigo o‘zbek tilidagi mumtoz lug‘atlarda «nil bo‘yog‘i» tarzida beriladi – *tarjimon*.

Indigo – ajoyib va kam sonli tabiiy bo‘yoq moddalardan biridir. Shu sababli ham, zamonaviy kimyoviy bo‘yoqlar olinishi yo‘lga qo‘yilguncha bo‘lgan davrlarda u juda yuqori baholanar edi. Indigo olish mumkin bo‘lgan o‘simliklarni o‘stirish uchun butun boshli plantatsiyalar tashkil qilinar edi. Hozirgi kunda esa, kimyogarlar indigoning sun’iysini sintez qilib olishgan. Bu, indigoning narxini keskin pasaytirilishiga, o‘simlik plantatsiyalarining ham deyarli tugatilishiga sabab bo‘ldi.

Indigo molekulasiga ayan bir bo‘yoq modda – *Sur qirmizisining* molekulasi o‘xshashdir; ularning o‘zaro faqri shundaki, Sur qirmizisi molekulasida, qo‘shimcha ravishda yana ikkita brom atomlari mavjud bo‘ladi. Ushbu bo‘yoq moddani, qadim zamonlarda Sur[1] shahri aholisi, mollyuskalrdan olishgan. Tirliklar bo‘yoq ishlab chiqarish sirlarini juda maxfiy tutishgan va bo‘yoqni ancha qimmat narxlarda pullashgan. Bu esa, Tirning iqtisodiy barqarorligi va taraqqiyotining omillaridan bir bo‘lib xizmat qilar edi. Tarixda Sur qirmizisi shu darajada qimmat bo‘lganki, uni boshqa mamlakatlarning eng boy zodagonlari ham harid qila olishmagan. Ya'ni, bu rang va u bilan bo‘yalgan mato va mahsulotlar faqat qirollar hamda, imperatorlarga tegishli bo‘lgan kiyim va buyumlar uchungina ishlatilar edi xolos. Taasufki, o‘rta asrlarga kelib, Sur qirmizisi olishning sirlari butunlay boy berilgan edi. Hozirda olimlar uning sir-asrorlarini qayta ochishgan va mollyuskalardan qirmizi rang olishga yana muvaffaq bo‘lishgan. Lekin endi uni sir saqlashdan hech qanday ma’no yo‘q. Chunki ayni rangni beruvchi ko‘plab sintetik bo‘yoqlar ishlab chiqarilishi allaqachon yo‘lga qo‘yilgan bo‘lib, ular Sur qirmizisining tabiiysiga qaraganda ancha arzon va sifati ham yuqoriroqdir.

Pirrol va benzol sikllarining nisbatan kamroq tarqalgan uyg‘unligi quyidagicha ko‘rinishga ega:



37-rasm.

Struktura formulasi yuqoridagi 37-rsamda keltirilgan mazkur moddaning nomi *izoindol* bo‘lib, uni va oddiy indolning formulalarini taqqoslasangiz, ularning yagona farqi, faqat azot atomlarining turlicha joylashuvi bilan bog‘liq ekanligini payqaysiz.

Izoindol yadrolarining ham to‘rttasi, huddi pirrol sikli singari o‘zaro halqa hosil qilgan tarzda bog‘lanishi mumkin. Lekin bunda, yadrolarning o‘zaro birikishi, uglerod ko‘priklari orqali emas, balki, azot ko‘priklari orqali amalga oshadi. Shunday tarzda, yorqin yashil-ko‘kimtir rangli modda – *ftalosianin* hosil bo‘ladi.

Ftalosiani molekulasiga osonlik bilan mis atomi bog‘lanib olishi mumkin. Mis atomi, ftalosianin molekulasi markazida joylashadi va izoindol yadrosining to‘rtta azot atomlari bilan bog‘lanadi. Shu tarzda musaffo moviy rang beruvchi bo‘yoq modda olinadi. Uning rangi haqiqiy moviy rangni beradi, chunki unda qizg‘ish yoki, sarg‘ishga tortadigan moyilliklar bo‘lmaydi. Shu sababli ham u eng zo‘r va toza moviy rang hisoblanadi.

Bu birikma molekulasida, tutashuvchi qo‘shbog‘larning 12 nafardan iborat butun boshli qo‘shini mavjud. Uning nafqat rangi, balki, organik birikmalarga xos bo‘lmagan g‘aroyib

[1] Sur – hozirgi Livan davlati hududidagi shahar, xalqaro nomi Tir – *tarjimon*.

darajadagi barqarorlik xossalari ham aynan ular sabalidir. U, turli xil kimyoviy ta’sirlarga nisbatan juda bardoshli bo‘lib, bemalol 500 °C gacha qizdirlishi va o‘z xossalarini hech bir o‘zgarishlarsiz saqlab turishi mumkin.

Ftalosianinning boshqa hosilalari, boshqacha ranglarni namoyon qiladi. Masalan, ftalosianinga qo‘rg‘oshin atomi bog‘lansa, sarg‘ish-yashil tusdagi rang beruvchi birikma olinadi. Agar unga mis atomi hamda, 14 yoki 16 ta xlor atomlari bog‘lansa, toza yoqrin-yashil rangli modda hosil bo‘ladi.

7 Dorilar va zaharlar

www.Orbita.Uz kutubxonasi

Dorilar va zaharlar.

Ilk dorilar.
Yuqumsiz kasallik.
Janubiy Amerikalik dorilar.
Zambrug‘lardan tayyorlanadigan dorilar.
Eng xavfi dorilar.
Bo‘lingan azot.

Ilk dorilar.

Eng dastlabki dori vositalari, muayyan o‘simliklar tanasining u yoki bu qismlaridan tayyorlangan ekstraktlar bo‘lgan. Odamlar, ba’zan tasodifan, ba’zan esa kuzatuvlarga ko‘ra, muayyan o‘simliklarning organizmga kuchli ta’sir ko‘rsatishini – ba’zilari davolashi, ayrimlari esa, o‘ldirishi ham mumkinligini bilib borganlar.

Gap shundaki, ba’zi o‘simliklarning yaproqlari, urug‘lari, mag‘izlari, poyasi, yoki ildizlarida kimyoviy moddalar – *alkaloidlar* mavjud bo‘ladi. Alkaloidlar, eng kamida bitta azot geteroatomiga ega bo‘lgan va odatda murakkab sikllar tizimidan tarkib topgan geterosiklik birikmalardir.

Bir qarashda, o‘simliklar tanasida boruvchi kimyoviy jarayonlarda alkaloid moddalar ishtirok etmaydigandek taasurot uyg‘otadi. Huddiki ular, o‘simlik tanasida shunchaki mavjud bo‘ladi xolos. Hatto ba’zi olimlar, o‘simliklar o‘z tanasidagi alkaloidlarni hayvonlardan o‘zini himoya qilish vositasi sifatida ishlab chiqarsa kerak degan taxminlarga ham borgan edilar. Bu taxminlarda jon bordek go‘yo: axir aksariyat o‘simliklar, hayvonlar uchun juda oson ozuqa bo‘ladigan mutlaqo himoyasiz mavjudotlardir. Ular o‘z kushandalariga qarshi kurasha ham olmaydilar, qocholmaydilar ham. Lekin ular, hayvonlarni o‘zidan bezdiruvchi va uzoqroq yurishga majbur qiluvchi zaharlarni ishlab chiqara oladilar. Hayvonlarning (odamlarning ham) baxtiga, bunday xususiyatga o‘simlik olamining sanoqli vakillarigina erishgan xolos.

Alkaloidlar ichida eng taniqlilaridan biri *strixnin* bo‘ladi. Uning molekulasi, bir-biriga nisbatan o‘zaro murakkab tarzda joylashadigan yettita sikllardan iborat (kimyoviy formulasi – $C_{21}H_{22}O_2N_2$). Strixnin molekulasida ikkita azot atomi mavjud bo‘lib, ularning har ikkalasi ham pirrolidin sikllari tarkibiga kiradi. Shuningdek unda ikkita kislorod atomlari mavjud: ulardan biri ham siklik tizim tarkibiga kiradi.

Strixinin – tashqi ko‘rinishidan po‘rtaxolga (apelsin) o‘xshab ketadigan daraxt – Hindiston chilibuxisi[1] daraxti mevalarida bo‘ladi.

Ehtimol bu moddani siz, detektiv romanlar orqali yaxshi tanirsiz: detektivlarda odatda u, odam o‘ldirish uchun ishlailadigan kuchli og‘u – zahar sifatida tasvirlanadi.

[1] Chilibuxining ilmiy nomi – *Styrchnos nux-vomica* bo‘lib, «qayt qilduruvchi yong‘oq» ma’nosini beradi. Uning mevasida strixnindan tashqari yana bir alkaloid – *brutsin* ham mavjud bo‘ladi. Brutsinni, *Brutsea* o‘simligi nomidan kelib chiqib nomlangan. Kimyoviy formulasi $C_{23}H_{26}N_2O_4$. O‘zi umuman olganda, alkaloidli o‘simliklarning deyarli barchasi, tarkiban bir-biriga yaqin bo‘lgan bir necha xil alkaloidlarni ishlab chiqarishadi – *izohlar tarjimondan*.

Lekin aslida strixnin vositasida birovni joniga qasd qilish va o‘ldirish, bunday detektiv romanlarning mualliflari o‘ylaganchalik oson ish emas[1]. Strixnin – dunyodagi eng achchiq moddalardan biridir. Agar bir tonna suvda atiga bir gramm strixnin eritilgan bo‘lsa ham, baribir uning achchiq ta’mi kelib turadi. Shu sababli ham, jabrdiydaning bunday achchiq narsaning ta’mini hecham his qilmasdan ichib (yoki, yeb) yuborishi uchun, uni shu darajada niqoblab yuborish juda-juda mushkul.

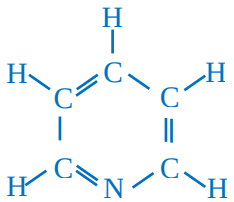
Strixnnini asab tolalarini keskin qo‘zg‘atib, mushaklarni qattiq qisqarishiga sabab bo‘ladi. Juda kichik miqdordagi dozalarda, strixnin ijobiy ta’sir qiluvchi, stimulyator vosita sifatida ham ta’sir qilishi ham aniqlangan. Hasta odamning keragidan ortiqcha miqdorda tinchlantiruvchi vositalar qabul qilib yuborishida, uning asab tizimi tamoman karaxt holga kelgan vaziyatlarda strixnin ayniqsa yaxshi yordam beradi. Lekin, miqdorning me’yordan ozgina oshirib yuborlishi, juda keskin asab qo‘zg‘alishlariga hamda, mushaklarning titrab-qaqshab, tortishib qolishi uchun kifoya qiladi. Doza oshib ketishi tufayli odam organizmining o‘limga yuz tutishi, qiyinoqlar va azob bilan kechadi...

Fizostigmin – bu strixninga qaraganda nisbatan soddaroq molekulali birikmadir. Uning molekulasi uchta sikldan iborat bo‘lib, ulardan ikkitasi pirrolidin sikllari bo‘ladi. u Afrikada o‘suvchi daraxtlardan birining tanasida uchraydi.

Fizostigmin, asabni qaqshatuvchi zaharli gazlar singari atsetilxolinning parchalanish jarayonini izdan chiqaradi. Shu sababli, katta miqdordagi dozalarda u ham zaharlovchi ta’sir ko‘rsatadi. Lekin u, ko‘z tomchilari sifatida foydali ta’sir ko‘rsatishi ham mumkin. Ko‘z olmasi ichidagi bosimning ortishi tufayli kelib chiqadigan va glaukoma deb nomlanadigan kasallik borligini eshitgansiz. Bunda, bosimning ortib ketishi, ko‘z sohasida qattiq og‘riqlarni paydo qiladi va hatto ko‘r bo‘lib qolishga ham olib kelishi mumkin. Tarkibida fizostigmin tutuvchi ko‘z tomchilari esa, ko‘z ichidagi bosimni pasaytiradi va ko‘rish qobiliyatini saqlab qolishga yordam beradi.

Yuqumsiz kasallik.

38-rasmda, beshta uglerod va bitta azot atomlaridan tashkil topgan geterosikl tasvirlangan:



38-rasm.

Bu birikma *piridin* deb ataladi. Ko‘rib turganingizdek, u benzolga judayam o‘xshaydi va undan faqatgina tarkibida azot atomi borligi bilan farqlanadi xolos. Piridin benzoldan ham barqaror moddadi. Piridin sikli, sulfanilamid molekulasiga bog‘lanishi mumkin; agar unga yan bir necha xil boshqa sikllarni ham bog‘lansa, *sulfapiridin* (sulfidin) deb ataladigan dori hosil bo‘ladi.

[1] Chunonchi, Gerbert Uelsning «Ko‘rinmas odam» asarida, hamda, Jek Londonning «Shunchaki g‘osht» asarida strixnin bilan zaharlash haqida syujetlar mavjud – *tarjimon*.

Piridin sikli ega bo‘lgan eng muhim birikmalardan biri bu *nikotin kislotasi*dir. Bu kislotaning molekulasida karboksil guruhi, agar azot geteroatomidan boshlab sanalgandagi, ikkinchi tartib bilan turuvchi uglerod atomiga bog‘langan bo‘ladi. Nikotin kislotasi B guruhi vitaminlari qatoriga mansub bo‘lib, u eng kamida uchta turli xil kofermentlarning tarkibiy qismi hisoblanadi. Odam organizmi o‘zi uchun zaruriy nikotin kislotasi miqdorini o‘zi hosil qila olmaydi va shuning uchun u albatta iste’mol qilinayotagn oziq-ovqat tarkibida bo‘lishi kerak.

Organizm o‘zining kofermentlari tarkibiga nikotin kislotani qo‘shib olishdan avval, uning karboksil guruhini amid guruhi bilan almashtirish orqali, *nikotinamidga* aylantrib oladi. Shuning uchun ham, tarkibida nikotinamidga ega bo‘lgan oziq-ovqat mahsulotlari, nikotin kislotani o‘ziga ega bo‘lgan oziq-ovqat mahsulotlari bilan teng darajada foydalidir. Ikkita o‘zaro yaqin bo‘lgan moddalarning organizmga ko‘rsatadigan ta’siri o‘xshash bo‘lgan hollarda, ularni *vitamerlar* deb ataladi. Biz tilga olgan nikotin kislota va nikotinamid aynan vitamerlarga misoldir.

O‘z tarkibida nikotinamid tutuvchi uchta koferment mavjud bo‘lib, ulari odatda shunchki, koferment I, koferment II, va koferment III deb nomlanadi (aslida ularning yanada murakkabroq boshqa atamalari mavjud). Ular otganizmdagi ko‘plab birikmalarning degidrogenlash jarayonlarini boshqaruvchi fermentlar bilan bog‘liqdir (4-bobga qarang).

Agar oziq-ovqat tarkibida I, II, va III – kofermentlar bo‘lmasa, organizm ularni o‘zi uchun o‘zi hosil qila olmaydi (bu kofermentlar molekulasining nisbatan katta qismini ishlab chiqara olsa ham, lekin to‘liq molekulani hosil qila olmaydi). Mazkur kofermentlarning yetishmasligi esa, organizmning butun boshli kimyoviy mashinasini sustlashishga olib keladi. Natijada esa, nomi italyan tilida «dag‘al teri» ma’nosini beruvchi *pellagra* kasalligi kelib chiqadi. Sababi pellagraga uchragan bemorlarda teri dag‘allashadi va yallig‘lanadi, shuningdek, yana boshqa nohush simptomlar yuzaga chiqadi.

Bir vaqtlar pellagra kasalligi AQSHning janubiy-sharqida istiqomat qiluvchi aholi orasida juda keng tarqalgan bo‘lib, ushbu hududning ko‘p sonli kambag‘al aholisi asosan makkajo‘xori iste’mol qilish bilan kun kechirishar edi. Makkajo‘xorida nikotin kislotasi, trimtofan aminokislotasi juda oz bo‘ladi. Gap shundaki, ichakda yashovchi bakteriyalar ta’sirida aftidan tirptofan nikotin kislotaga aylana olishi va organizm uning ma’lum qismini o‘zlashtirib olishga ulgurishi mumkin ekan. Biroq bu miqdor, talab qilinadigan nikotin kislota me’yori uchun yetarli bo‘lmasdan, shunga qaramay, organizmga chidab turish uchun ko‘mak berar ekan.

1915 yilga qadar pellagrani qandaydir mikroblar qo‘zg‘atsa kerak degan taxminlar asosiy o‘rin tutar edi. Lekin aynan o‘sha yili, vrach J.Goldberger, muammoni ovqatlanish masalasidan izlash kerakligi haqida taklifni o‘rtaga tashladi. Axir, pellagara yuqumsiz kasallik sanalar, qolaversa, uyida sigir boqadigan odamlar yoki, moliyaviy imkoniyatlari, sut sotib olib, iste’mol qilish uchun yetarli darajada bo‘lgan boy va o‘rtahol aholi vakillari nimagadir bu kasallik bilan og‘rimas edilar. (Hozirda esa biz, sut – nikotin kislotaga boy ozuqa manbai ekanligini yaxshi bilamiz).

Goldberger, pellagra bilan kasallanishga asosiy sabab, odamning uzoq vaqt davomida bir xil va kam quvvatli ozuqalardan ovqatlanishidan kelib chiqishini aniqladi. Shu tarzda, ko‘pchilikni qiynab kelgan ushbu kasallikning davosi topildi: uni to‘g‘ri ovqatlanish bilan yengib o‘tish mumkin ekan.

1937 yilga kelib esa, ovqat tarkibida mavjud bo‘lishi tufayli, pellagrani oldini oluvchi moddaning o‘zi ham aniqlandi. U, osha bizga yaxshi tanish bo‘lgan modda – nikotin kislotasi (niktoniamid) edi.

Nikotin kislotasining nomi, tamaki o‘simligi yaproqlarida mavjud bo‘luvchi *nikotin* alkaloididan olingan[1]. Nikotin molekulasi, bir burchagi bilan pirolidin sikli bilan bog‘langa piridin siklikdan iborat. Kimyoviy ta’sir natijasida ushbu sikllar o‘zaro ajralishi jarayonida, pirolidin sikli tarkibida bir uglerod atomi, piridin sikli tarkibida karboksil guruhi tarzida bog‘lanib qolib ketadi va nikotin kislotasi hosil bo‘ladi.

Dunyo tibbiyot birlashmalari mutaxassislarining fikriga ko‘ra, nikotinamid va nikotin kislotalarining nomlari, omma orasida tamaki mahsulotlari, ya'ni, sigara, popiros va sigaretalarga bo‘lgan ishonchni orttirishi orqali aholi salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin ekan. Chunki, savodsiz va sodda avom vakillari, nikotinamid va nikotin kislotasini, tamaki tarkibida bo‘lishi hamda shu sababli ham tamaki chekishning pellagraga qarshi foydasi bo‘lishi haqida, juda osonlik bilan uydirma tasavvur hosil qilib olishadi. Shu tufayli ham, mutaxassislar nikotin kislotasini *niatsin*, nikotinamidni esa *niatsinamid* deb nomlash haqida takliflar kiritgan edilar. Shu sababli ham, ba’zi bir vitamin mavjualari yorliqlarida yoki, vitaminlashtirilgan mahsulotlar tarkibi haqidagi ma’lumotnomalarda, niatsin so‘zini uchratsangiz ajablanmang, u aynan nikotin kislotasining o‘zidir.

Aksariyat alkaloidlar singari nikotin ham juda zaharli moddadir. Chekish mobaynida uning asosiy qismi yonib ketadi. Lekin taxminan chorak qismi tutun bilan birga o‘pka va nafas yo‘llariga kelib tushadi. Bu organlarda huddi nikotin katta bir zarar keltirmayotganidek taasurot paydo bo‘lishi mumkin. Lekin nikotinning nihoyatda oz miqdori agar oshqozonga tushsa bormi, oqibati ayanchli bo‘lishi aniq – hatto o‘limga ham olib kelishi mumkin. (Nikotinning o‘pka va nafas yo‘llarini zaharlovchi xossasi esa, vaqt o‘tishi bilan namoyon bo‘ladi va u saraton hastaligigacha bo‘lgan yomon oqibatlarga olib kelishi mumkin – *tarjimon izohi*.)

Molekulasida piridin sikliga ega bo‘lgan yana bir modda – *piridoksin*dir. Undagi piridin sikliga to‘rtta guruh bog‘langan: bittadan gidroksil va metil guruhlar va ikkita oksimetil[2] guruhi. Agar oksimetil guruhlaridan birni o‘rnini aldegid guruhi egallasa, *pirodoksal*; yoki, agar metilamin guruhi bilan o‘rin almashsa, *piridoksamin* hosil bo‘ladi. Piridoksal *piridoksalfosfat* deb nomlanuvchi koferment tarkibiga kiradi. Nomidan ham ko‘rinib turibdiki, unga yana fosfat guruhi ham bog‘langan. Organizmda piridoksal osonlik bilan piridoksin va piridoksaminga aylana olishi mumkin va shu sababli ham mazkur uchala modda vitamerlar deyiladi. Ularning umumiy nomi sifatida esa, vitamin B_6 atamasi ham qo‘llanadi.

Janibuy Amerikalik dorilar.

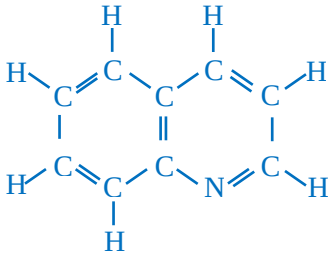
Piridin siklining benzol sikli bilan kondensatsiyalanishi natijasida, struktura formulasi quyidagi 39-rasmda keltirilgan modda – *xinolin* hosil bo‘ladi.

Uning nomi, juda qiziqarli tarixga ega bo‘lgan *xinin* nomli alkaloiddan kelib chiqqan. Bir vaqtlar u bezgak kasalligiga qarshi qo‘llanadigan yagona vosita sifatida ma’lum edi. U bezgakni

[1] Umuman olganda, alkaloidlarning nomi odatda «–in» qo‘shimchasi bilan tugallanadi. Atamaning asosiy qismi esa, tarkibida mazkur alkaloidni uchratish mumkin bo‘lgan o‘simliklar guruhining lotincha (ilmiy) nomlanishidan olinadi. Masalan, tarkibida tamaki tutuvchi o‘simliklar nomi *nicotianum* deyiladi; strixninni *strychnos* guruhida bo‘lsihini yuqorida ham aytgan edik.

[2] Oksimetil guruhi bu, metil guruhining tarkibidagi vodorod atomlaridan biri gidroksil guruhi bilan almashingan ko‘rinishidir.

davolamasa ham, lekin o‘z davri uchun, bezgakning eng og‘ir simptomlarini bartaraf etishga ko‘mak beradigan yagona vosita bo‘lgan.



39-rasm.

Bezgak hozirgi davrda ham jahondagi eng og‘ir va asoratli kasalliklardan biri sanaladi. Birgina Hindiston davlatining o‘zida har yili kamida bir million kishi bezgak tufayli vafot etadi. Yana qanchadan-qancha odam uning asoratlaridan aziyat chekib turmush kechirmoqda. Bezgak tarqalishining manbai sifatida esa chivinlarning ma’lum turi tashuvchilik qiladi. Shu sababli ham, insektidsidlarni qo‘llash orqali, bunday chivinlarni ko‘paymasligini ta’minlash orqali bezgakni oldini olish mumkin. Ko‘rilayotgan ko‘plab choralarga qaramay, aholi soni ko‘p bo‘lgan rivojlanmagan davlatlarda, va asosan issiq iqlimli mamlakatlarda bezgak kasalligi doimiy ijtimoiy muammo ko‘rinishida dolzarb bo‘lib saqlanib kelmoqda.

Ispan mustamlakachilarning Janubiy Amerikaga qadami yetgan ilk davrlardayoq, Peru hududida yashovchi mahalliy aholi vakillari, bezgak hurujlarini yengillashtirish uchun qandaydir daraxt ildizini chaynayotganliklariga e’tibor qaratgan edilar. Ispanlar ham o‘sha ildizdan foydalanib ko‘rishdi va uning haqiqatan ham davolovchi ta’sirga ega ekanligiga ishonch hosil qilishdi. Xinin – Perulik hindular tilida, «ildiz» ma’nosini beruvchi so‘zdir[1]. 1639 yilda o‘sha daraxt ildizi bilan Ispaniyaning Perudagi vitse-qirolining rafiqasi bo‘lmish, grafinya de Sinxonni (*Countess of Chinchón*) ham davolashdi. Shu sabab bo‘lib, Janubiy Amerika tropiklarida o‘suvchi, ildizlari bezgakni davolashda yordam beruvchi daraxtni Sinxon daraxti[2] deb nomlanib kelinmoqda. Sinxon daraxti ildizidan topilgan va xininga juda o‘xshash, biroq unga qaraganda 5 marta kuchsizroq bo‘lgan yana bir alkaloidga esa, *sinxonin* deb nomlanish berilgan.

Xinin molekulasi tarkibida xinolin yadrosi mavjud bo‘ladi. Unga yana shuningdek, bitta murakkab juftlik ko‘rinishidagi yana bir sikl ham bog‘langan bo‘lib, uning tafsilotlarini bu o‘rinda keltirib o‘tishni ma’qul topmadim.

Vaqt o‘tishi bilan, Janubiy Amerikadagi xinin ishlab chiqarish hom ashyo manbalarini sovurib tugatildi. Lekin sinxon daraxti ko‘chatlari janubiy-sharqiy Osiyoga, asosan Malaya arxipelagi orollariga (Ost-Indiyaga) olib kelib o‘tqazildi va u yerda juda yaxshi rivojlana boshladi. Chunonchi, I-jahon urushi arafasida, jahon bo‘yicha xini yetkazib beruvchi asosiy ta’minotchi bu Yava oroli edi. Kayzer Germaniyasining dengiz yo‘llarini ittifoqchi qo‘shinlar tomonidan to‘sib tashlanishi sababidan, 10-yillarning boshida, nemislarga bezgakni davolovchi tabiiy xinin yetib kelmay qoldi. Bu esa, bezgakni davolash uchun qo‘llash mumkin bo‘ladigan sintetik dori olish usullarini aniqlash va ishlab chiqarish masalalarini nemis kimyogarlari oldiga ko‘ndalang muammo qilib qo‘ydi. Bu borada ma’lum ijobiy natijalarni, tarkibida xinolin yadrosi tutgan ba’zi sintetik birikmalar orqali olishga muvaffaq bo‘lindi. Shunday birikmalardan biri – *plazmoxin* bo‘lib, uning molekulasi birga-bir darajada bo‘lmasa ham, harholda xinin molekulasiga juda o‘xshash bo‘ladi. Bu ham bolsa, davolash xossalariga ega bo‘lgan murakkab tabiiy birikmaga o‘xshash, nisbatan sodda tuzilishga ega bo‘lsa ham, lekin davolash xossalarini saqlab qoluvchi sintetik birikma olish uchun namuna – manba bo‘lib xizmat qilganligining yorqin mislodir.

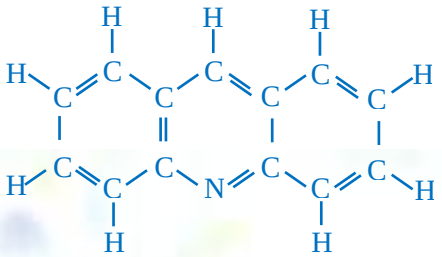
---

[1] Kechua hindulari tilida uni «*kina*» deyilgan, ispanlar esa uni «*quina*» tarzida o‘zlahtirganlar. Xininning kimyoviy formulasi $C_{20}H_{24}N_2O_2$ – *izoh tarjimondan*.

[2] Uning ilmiy nomi ham XVII asrda lotinchaga ispanchadan *Cinchona* ko‘rinishida kirib kelgan.

II-jahon urushi mobaynida esa, aynan shu muammo endi AQSH davlati oldida paydo bo‘ldi. Sababi, Yaponiya tomonidan bosib olingan Ost-Indiya mamlakatlaridan xinin yetkazib keltirish to‘xtab qolgan edi. Bundan tashqari, AQSH dengiz qo‘shinlari, bezgak kasalini orttirib olish juda oson bo‘lgan tropik hududlarda ham harbiy harakatlarda ishtirok etar edi. Bu esa Qo‘shma Shtatlarning o‘zidagidan ham yuqoriroq xavf darajasi bo‘lib, bezgakka qarshi kurashning yangi vositalarini taqozo qilar edi.

U vaqtlarda AQSHda plazmoxin singari dorilar qo‘llanilmasdi. Uning o‘rniga, *xinakrin* deb ataluvchi birikmadan foydalanilgan. Xinakrin molekulasida uchta sikl bo‘lib, u piridin sikli va har ikkala tarafdan u bilan kondensatsiyalangan ikkita benzol siklidan iborat o‘ziga xos sikllar tizimidir (40-rasm).



40-rasm.

Molekulasi bu kabi sikllarning faqat uchtasidan tashkil topgan moddani *akridin* deyiladi. Undan xinkarin olish uchun, o‘rtadagi siklga, hiddi xininning ikkilangan siklining yoyilgan ko‘rinishiga o‘xshab ketadigan uzun tarmoqlangan zajir qo‘shish lozim.

Bezgakka qarshi qo‘llanadigan sintetik birikmalar, ba’zi hollarda tabiiy xininga nisbatan samaraliroq bo‘lib, undan tashqari ular doimo tabiiy namunasidan ko‘ra arzon bo‘lar edi. Bu esa, Iijahon urushidan keyingi yillarda, xinin uchun ham ipakning taqdiri yetib kelishiga sabab bo‘ldi: odamlar uning sun’iysini tayyorlashni o‘rganib oldilar.

Zambrug‘lardan tayyorlanadigan dorilar.

Boshoqli ekinlar, asosan bug‘doy boshoqlarida parazitlik qiluvchi *qorako‘sov* (*qorakuya*)[1] nomli zang zambrug‘i majud. Bu zambrug‘ o‘ta murakkab tuzilishga ega bo‘lgan ko‘plab turli xil alkaloidlarni ishlab chiqaradi. U alkaloidlar juda zaharli bo‘lib, hatto yaqin-yaqinlargacha ham, zang urgan bug‘doydan qilingan un mahsulotlaridan tayyorlangan non iste’mol qilgan odamlarda, og‘ir hastalik – *ergotizm* kelib chiqishi kuzatilgan.

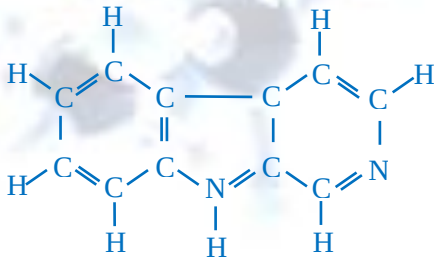
Lekin zang zambrug‘larining alkaloidlarini katta ehtiyotkorlik bilan qo‘llansa, ulardan mushaklarni qisqarishiga yordamlashuvchi vosita sifatida foydalanish mumkin. Bu alkaloidlar ayniqsa bo‘lajak chaqaloq rivojlanib keladigan ona organizmi a’zosi – ayollarning bachadon mushaklari uchun kuchli ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli ham, avvallari zang zambrug‘i alkaloidlaridan, tug‘ruq paytida jarayonini yengillashtirish maqsadlari uchun ham foydalanishgan. Lekin o‘shanda ham, bu juda hatarli bo‘lgani bois, unga faqat o‘ta zaruriyat nuqtai nazaridan, boshqa chora qolmagan vaziyatlardagina murojaat qilinardi.

[1] Ilmiy nomi - *Claviceps purpurea*

Zang zambrug‘ining barcha alkaloidlarini qisman gidrolizlash mumkin. Bu jarayonda, ularning molekulasining qismlaridan biri bo‘lmish - *lizergin kislotasi* ajralib chiqadi. Uning molekulasida to‘rtta sikl bo‘lib, ikkita azot atomi mavjud. Mazkur azot atomlaridan biri xinolin yadrosi tarkibiga, ikkinchisi esa indol yadrosi tarkibiga mansub bo‘ladi. Lizergin kislotani tadqiq qilish jarayonida kimyogarlar, uning xinolin yadrosiga bog‘langan karboksil guruhini turli xil amidlarga aylantirib ko‘rdilar. Ma’lum bo‘ldiki, hosil bo‘lgan turli variantlardagi yangi birikmalar ayrimlari, hatto zang zambrug‘ining tabiiy alkaloidlardan ham faolroq ekan. Ayniqsa, *lizegin kislotasi dietilamidi*ning xossalari qiziqroq bo‘lib chiqdi. (Uni ilmiy manbalarda *gallyutsinogen* deb ham atashadi – *tarjimon.*)

Lizergin kislotasi va uning barcha hosilalari tarkibiga indol yadrosi kiradi. Bu esa, bunday birkmalar, molekulasida indol yadrosi bo‘ladigan modda serotoninni eslatib yuboradi. Agar yaqin orada lizergin kislotasi dietilamidi mavjud bo‘lsa, unda, serotoninni parchalovchi aminooksidaza fermenti, uning o‘rniga lizergin kislotasi dietilamidi bilan ta’sirlashuvga kirishib ketishi mumkin. Bu modda esa fermentni bo‘g‘ab oladi va natijada u ferment keyinchalik serotonin bilan ta’sirlasha olmaydigan bo‘lib qoladi. Oqibatda esa miyada serotonin yig‘ilib qoladi va g‘alati hodisalar ro‘y bera boshlaydi. Tanasiga lizergin kislotasi yuborilgan odamda, vos-vos hamda, og‘ir ruhiy hastalik bo‘lmish *shizofreniya*ning boshqa belgilari yuzaga chiqadi. Bu esa tibbiyot tarixida ilk bora kimyogarlarning inson miyasidagi ruhiy jarayonlarning kimyoviy mexanizmlari asoslarini tushunish arafasida turganliklariga ishoradir. Buning qanchalik muhim ekanligini isbotlashga hojat bo‘lmasa kerak, chunki, masalan, birgina AQSHning o‘zidagi ruhiy kasallarning yarmidan ko‘pini aynan shizofreniya bilan hasatalangan bemorlar tashkil qiladi.

Molekulasi sikllarning (ular orasida indol yadrosi ham bor) murakkab tizimidan iborat bo‘lgan yana bir alkaloid mavjud bo‘lib uning nomi *rezerpin* deyiladi. U rauvolfiya o‘simligi[1] ildizidan olinadi. Uning molekulasining bir qismi, piridin sikli bilan bog‘lanishga ega bo‘lgan indol yadrosiga o‘xshab ketadi. Bunga siz uning struktura formulasining bir qismi tasvirlangan quyidagi 41-rasmga razm solib ham amin bo‘lishingiz mumkin:



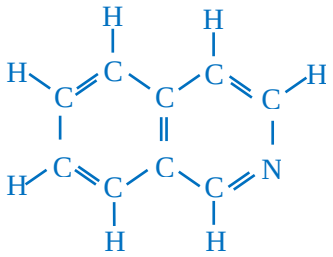
41-rasm.

Albatta, uning molekulasida yana boshqa sikllar va turli xil tarmoqlangan zajirlar ham mavjud. Rezerpin ham ruhiyatga ta’sir ko‘rsatadi, lekin uning ta’siri alkaloidlarning ta’siriga nusbatan qarama-qarshidir: u tinchlantirish va bo‘shashtirish xossalariga ega bo‘lib; biroq, zaiflashtirib qo‘ymaydi. Rezerpin trankvilizatorlar ichida eng dastlabkisi bo‘lgan edi.

[1] Rauvolfiyaning ilmiy nomi - *Rauwolfia serpentina*.

Eng xavfli dorilar.

Piridin va benzol sikllari boshqacha usul bilan ham o‘zaro kondensatsiyalanishi mumkin:



42-rasm.

Natijada struktura formulasi yuqoridagi 32-rasmda tasvirlangan – *izoxinolin* hosil bo‘ladi. Agar siz izoxinolin va xinolin formulalarini taqqoslasangiz, ularda azot atomining joylashuv o‘rni turlicha ekanligini ko‘rasiz.

Tarkibida izoxinolin tutuvchi eng muhim birikmalar ko‘knor o‘simligining ba’zi turlarining hali yetilib ulgurmagan urug‘ donachalarida bo‘ladi. Bunday o‘simlik urug‘lari shirasining quritilgani *opiy* deb ataladi. Opiy yunonchada «shira» degani. Opiy moddasi olish mumkin bo‘lgan o‘simlik esa, opiy ko‘knorisi deyiladi.

Opiyda alkaloidlarning 25 turi bor. Ulardan ba’zilari odamzotga ma’lum alkaloidlar ichida uchun eng muhimlari sanaladi. Zamonaviy og‘riqsizlantiruvchi va tinchlantiruvchi vositalar hali mavjud bo‘lmagan zamonlarda, tabiblar bu maqsadlarda aynan opiydan foydalanishar edi. Baz’ilar bo‘sh va yengiluvchan tabiatli odamlar esa uni shunchaki hayot tashvishlarini unutish uchun iste’mol qilishgan. Lekin bu vaqt o‘tishi bilan unga o‘rganib qolishga sabab bo‘lib, giyohvandlikka olib kelgan. Bu ham, mayxo‘rlikka o‘xshash narsa bo‘lib, avval oz-ozdan iste’mol qilishning boshlanishi o‘ziyoq, vaqt o‘tgan sayin unga o‘rganib qolgan odamni xarob qilib, xorlikka duchor qiladi.

Kimyogarlar, opiy tarkibidagi ba’zi bir, individual alkaloidlarni toza holda ajartib olishga kirishganlari hamonoq, bunday moddalarga o‘rganib, qaran bo‘lib qolish masalasi yanada jiddiy va xatarli tus oldi. Chunki toza alkaloidlarning organizmga ta’siri, ularning o‘zaro aralashma holidagidan ko‘ra bir necha barobar kuchliroq bo‘lib, unga qaram bo‘lib qolgan odamning undan xalos bo‘lishi, chidab bo‘lmas darajadagi mashaqqatga aylanadi. Bundan tashqari, toza alkaloidlarning nojo‘ya ta’sirlari ham, ularning umumiy aralashma ko‘rinishining nojo‘ya ta’siriga qaraganda, ancha yomonroq va azobliroq bo‘lib, o‘tkir asoratlar bilan kechadi.

Opiyning alkaloidlari ichida eng muhimlaridan biri *morfin*dir. Uning ma’nosi yunonchada «tush» degani bo‘lib, u, eng kuchli og‘riqsizlantirish va tinchlantirish vositalaridan biridir. Vrachlar undan faqat bemorlardagi juda kuchli, chidab bo‘lmaydigan darajadagi og‘riqlarni bartaraf etish uchunngina, boshqa iloj qolmagan vaziyatlardagina foydalanadilar. Faqat juda ehtiyotkorlik va boshqa iloj qolmagan vaqtlardagina qo‘llash orqali, uning nojo‘ya ta’sirlari va qaram bo‘lib qolish ehtimolini chetlab o‘tish mumkin.

Biroq hozirgi zamonda opiy ko‘knorisini tibbiyot ehtiyojlari uchun talab qilinadigan me’yoriy darajadan ko‘ra ancha ortiqcha miqyosda ekib o‘stirilmoqda. Bu asosan rivojlanmagan, qoloq va qashshoq davlatlarda kuzatilayotgan holat bo‘lib, vijdonsiz kimsalar undan giyohvand moddalar tayyorlash va giyohvandlikka moyilligi bor bechora baxtiqaro odamlarga katta pullar evaziga sotishni yo‘lga qo‘yib olishgan. Jahon mamlakatlari orasidagi o‘zaro hamkorlikning eng samarali yo‘lga qo‘yilgan yo‘nalishlaridan biri ham aynan, giyohvand moddalarning noqonuniy

savdosiga qarshi kurash masalasidir. Lekin, xalqaro miqyosda ko‘rilayotgan ko‘pla chora-tadbirlar va sarflanayotgan kuch-quvvatning hozirgi darajasi, insoniyat oldida turgan ushbu giyohvandlik balosiga qarshi kurash uchun yetarli bo‘lmayotir. Giyohvandlik – butun insoniyat uchun baloi ofat sifatda jiddiy xavf solib kelmoqda.

Giyohvandlik haqida so‘z ochilgan ekan, shuni ham yodga olib o‘tish kerakki, bu ofatning ba’zi ko‘rinishlarining paydo bo‘lishi opiy alkaloidlari bilan emas, balki boshqa bir o‘simlik hosilalari bilan ham bog‘liq bo‘lishi mumkin. Masalan, Hindiston kanopi[1] deb nomlanuvchi o‘simlikda ham, odamni o‘ziga qaram qilib oluvchi va giyohvandlik keltirib chiqaruvchi moddalar mavjud. Uni iste’mol qilish natijasida, giyohvand odamda borliqni, voqe’likni idrok qilish borasida soxta taasurotlarning yuzaga kelishi, zamon va makon tushunchalarining chalkashtirib yuborilishi kabi gallyustinatsiyalar, ga’lati ruhiy va aqliy buzilishlar yuzaga keladi. Shu singari ta’sir ko‘rsatuvchi yana ba’zi bir moddalar, Markaziy Amerika kaktusi – meskal o‘simligi[2] tarkibida uchraydi. Markaziy Amerika hududlarida istiqomat qiluvchi hindilar uni o‘zlarining diniy marosimlarida qo‘llaydilar. Chunki, ular, mesaklin tufayli odam ongida sodir bo‘ladigan yolg‘on taasurotlarni, ya'ni o‘sha g‘ayritabiiy tovush va ko‘rinishlarni – o‘zga olamlar bilan tillashuv, yoki, odam ruhining qandaydir boshqa dunyolarga o‘tib sayohat qilishi va u yerdagi g‘ayritabiiy kuchlar bilan muloqotda bo‘lishi sifatida qabul qiladilar. Taxminlarga ko‘ra, bu moddalarning ta’sir mexanizmi ham, lizergin kislotasi dietilamidiniki singaridir.

Morfinga qaytamiz. Uning molekulasi, sikllarning murakkab tizimidan tashkil topgan. Undagi sikllar jami beshta bo‘lib, ulardan biri izoxinolin yadrosidir.

Opiyda shuningdek *kodein* moddasi mavjud (uning nomlanishi yunonchadagi «ko‘knori boshchasi» ma’nosini anglatadi). Uning tuzilishi ham morfinga o‘xshab ketadi, faqat uning molekulasidagi sikllar tizimiga, HO-guruhining o‘rniga CH_3O guruhi bog‘langan bo‘ladi. Kodein, morfin darajasida og‘riqsizlantira olmaydi; lekin u morfindagi singari kuchli qaram bo‘lib qolish holatini ham keltirib chiqarmaydi.

Buning butunlay teskarisi bo‘lgan va eng yomon aks ta’sirga ega alkaloid esa *geroin*dir. U tabiiy alkaloid emas balki sintetik modda bo‘lib, mohiyatan u, uksus kislotasining ikkita molekulasi orqali kondensatsiyalangan morfinning o‘zidir. Geroin morfindan ko‘ra faolroq bo‘lib, kuchliroq ta’sir qiladi va juda tez ravishda qaramlik yuzaga keltiradi. Shunga binoan, undan organizm uchun keladiga ziyon-zahmat ham ancha katta bo‘lib, u giyohvand odamni butunlay xarob qiladi. U eng xavfli moddalardan biridir.

Kimyogarlar, morfinning ba’zi o‘ziga xosliklarini saqlab qolgan va uning nojo‘ya ta’sirlaridan imkon qadar holi qilingan sintetik moddani ham olishga muvaffaq bo‘lganlar. Bu – *meperidin* moddasi bo‘lib, u shuningdek, *demerol* nomi ostida ham ko‘pchilikka yaxshi tanishdir. Uni ilk marotabda 1939 yilda Germaniyada sintez qilib olingan edi. Demerol morfindan ko‘ra nisbatan kamroq faollik darajasiga ega, lekin, xavfsizlik masalasida undan anchayin afzaldir. Undan tashqari demerolni, morfinga qaram bo‘lib qolgan giyohvandlarni davolashda, undan asta-sekin qutulishlari uchun berib boriladigan vosita sifatida ham qo‘llash mumkin. Chunki, agar morfinga qaram bo‘lib qolgan giyohvand odamlarni, morfin itse’mol qilishdan birdaniga to‘sib qo‘yilsa, ular *abstinentsiya sindromi* deb nomlanuvchi va hayot faoliyati jarayonlarining keskin buzilishi bilan kechuvchi og‘ir jismoniy va ruhiy o‘zgarishlarga duchor bo‘lishadi. Bunday o‘zgarishlarni boshdan kechirish juda mashaqqatli bo‘lib, u giyohvand odamni, nima qilib bo‘lsa

[1] Ilmiy nomi - *Cannabis sativa*

[2] Bu turdagi kaktusdan olinadigan *meskalin* moddasi, iste’mol qilgan odam ongida yolg‘ondan g‘ayritabiiy tovushlar va ko‘ziga ko‘rinadigan illyuziyalarni keltirib chiqaradi. Negadir Ayzek Azimov uni alkaloidlar safiga kiritmagan, lekin aslida meskalin ham alkaloidlar turkumiga mansubdir (*izohlar tarjimondan*).

hamki yana qaytadan morfin qabul qilishni boshlashga majbur qiladi (bunday odam o‘zini idora qila olmay qoladi va kerakli morfin dozasiga ega bo‘lish uchun hamma narsaga – o‘g‘rilik, talonchilik va hatto qotillik qilishga ham tayyor bo‘lib qoladi); yoki u giyohvandni o‘limga ham olib kelishi mumkin. Demerol esa, aynan mana shu, o‘tish jarayonlarida, morfinga bo‘lgan qaramlikni astalik bilan so‘ndirib borishga xizmat qiliuvchi nisbatan kam ziyonli oraliq giyohvand modda sifatida qo‘llanadi.

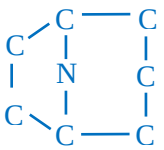
Izoxinolin yadrosiga ega bo‘lgan yana bir modda – *kurare* esa, yana boshqacha xossalarga egadir. Kauchuk va xinin singari, kurareni ham, Janubiy Amerika hindulari tomonidan kashf etilgan.

Kurareni ham strixnin manbai bo‘lgan o‘simlik bilan bir oilaga taaluqli o‘simlikdan ajratib olinadi. Lein kurarening alkaloidlari strixninga qaraganda aks ta’sir ko‘rsatadi. Uning alkaloidlari mushaklarni bo‘shashtiradi va tibbiy xizmat nuqtai nazaridan shunday muddao paydo bo‘lgan holatlarda uning oz dozalari odam tanasiga yuborilishi mumkin. Lekin har qanday alkaloidlar singari, kurare bilan ham juda ehtiyotkorlikda muomala qilish lozim. Uning ham me’yoridan oshirib yuborilgan har qanday dozasi, juda yomon oqibatlarga sabab bo‘lishi va hatto o‘limga ham olib kelishi hech gap emas. Hindular o‘zlarining kamon-yoylarini nayzalarini uchiga surtish uchun aynan kuraredan foydalanishgan.

Ba’zi mumtoz detektiv asarlarda, qotillarning suiqasd quroli sifatida «janubiy amerikaning sirli zahari» tasvirlanadi. Bunday syujetlardagi so‘z aynan kurare haqidadir. Endiliklda, kimyogarlar kurarening tarkibini o‘rganib chiqishlari tufayli, «janubiy amerikaning sirli zahari» detektiv roman yozuvchilari orasida urfdan qoldi.

Bo‘lingan azot.

Ba’zan, geterosiklik birikma tarkibidagi azot atomi, bir vaqtning o‘zida ikkita sikl tarkibiga mansub bo‘ladi. bunday birikmaning formulasini qog‘ozda chizib ko‘rsatish juda mushkul. Agar bunday molekulaga yon tarafdan qaralsa, u «**Y**» harfiga o‘xshab ketadi; agar yuqoridan qaralsa esa, quyidagicha ko‘rinish oladi (43-rasm; formulada faqat azot va uglerod atomlari ko‘rsatilgan):



43-rasm.

Formula markazidagi C─N─C ketma-ketlik, **Y** ning pastki tayoqchasidir. Uning o‘ng tarafidagi C─C─C va chap tarafidagi C─C ketma-ketliklari, **Y** ning tarmoqlangan ikki yuqori «shoxchalari» hisoblanadi.

Agar, hayolan, azot atomiga metil guruhini, qolgan barcha erkin bog‘larga esa, vodorod atomlari bog‘langan holatni ko‘z oldingizga keltirsangiz, *tropan* molekulasini tasavvur qilgan bo‘lasiz.

Tarkibida tropan yadrosi mavjud bo‘lgan ko‘plab alkaloidlar, turli xil o‘simliklarda, xususan, *belladonnada*[1] mavjud bo‘ladi. Bu alkaloidlar ko‘z rangdor pardasining qisqarishiga sabab bo‘ladi; natijada esa, qorachiq kengayadi. Bir paytlar tannoz honimlar, o‘z ko‘z qorachiqlarini kattaroq ko‘rinishi uchun, pardoz vositasi sifatida belladonna ildizlaridan tayyorlangan shiradan foydalanar edilar. Bunda qorachiq rangi to‘qroq tus olib, yanada jozibali ko‘rinish olar emish... «Belladonna» - italyan tilida «Go‘zal ayol» ma’nosini anglatadigan so‘z bo‘lib, «go‘zallik qurbon talab qiladi» degan ibora ham, ehtimolki, shundandir. Axir, belladonna ildizidagi alkaloidlarni surtish amaliyoti, oxir-oqibatda ko‘rishning xiralashuviga sabab bo‘ladi. Umuman olganda, ayollar chiroyliroq ko‘rinish uchun bundan ham batdar qiynoqlarga ham rozi bo‘ladilar...

Vrachlar hamo‘z bemorlarini davolash muolajalari uchun, mazkur alkaloidlarni aynan shu maqsadda (ya'ni qorachiqni kattalashtirish uchun) qo‘llaydilar. Biroq, tannoz honimlardan farqli o‘laroq, ular bu ishni nisbatan oqilona va mulohazali ravishda amalga oshiradilar. Ya'ni, ko‘z xastaliklari bilan amaliyot olib boruvchi vrachlar, belladonna alkaloidi tomchilaridan, faqat bemor qorachiqlarini malum muddatga kengaytirish va bu muddat ichida ko‘z olmasining ichki nuqsonlari bor yoki yo‘qligini aniqlab olsih uchun foydalanadilar. Belladonna alkaloidlaridan ushbu maqsad uchun eng keng qo‘llanadigani – *atropin*dir.

Yan bir alkaloid – *skopolamin* ham tropan yadrosiga ega. U esa ruhiyatga ta’sir ko‘rsatib, odamda bosinqirash, alhlash holatlarini keltirib chiqaradi. Bu holatda bo‘lgan odamlarga turli savollar berilsa, u to‘g‘risini aytib javob bera boshlaydi. Chunki yolg‘on va uydirma to‘qish uchun, aql-hush yig‘ib olingan, ong joyida bo‘lishi kerak. Alahlash va bosinqirash jarayonida odamlar, es-hushi o‘zidaligi vaqtida sir saqlab, hech kimga aytmay yuradigan gaplarni ham oshkora aytib yuboradilar. Shu sababli skopolaminni ba’zan «rosgo‘ylik zardobi» ham deyishadi.

Vanihoyat yana bir tropanli alkaloid – *kokain* haqida. Uni avvalgi boblarda ham ayib o‘tganimizdek, Janubiy Amerikada o‘suvchi koka daraxti[2] (butasi) yaproqlaridan olinadi. Undan mahalliy hindular qadim zamonlardan buyon kayfiyatni ko‘taruvchi vosita sifatida foydalanib kelichgan bo‘lib, kechua tilidagi «koka» so‘zidan XVIII asrda ispan tiliga kirib kelgan. Kechua hindulari, o‘zlari koka deb nomlagan ushbu buta yaproqlarini chaynab, dilxiraliklardan qutulishga urinishgan (mohiyatan bu giyohvandlikni aynan o‘zi). Tibbiyotda esa kokain, mahalliy og‘riqsizlantiruvchi vosita sifatida qo‘llanlilar edi. Lekin, kokain ta’sirida yolg‘ondan paydo bo‘ladigan, «hush kayfiyat», yuqorida ham aytganimizdek, qaramlik xissiga sabab bo‘lib, ko‘plab bemorlarni oqibatda giyohvandlikka yetaklab kelgan. Shu sababli ham, kimyogarlar uning foydali jihatlrini saqlab qolib, nojo‘ya ta’sirlarini istisno etuvchi sun’iy o‘rinbosarini tayyorlash yo‘lida izlanganliklari va bu maqsadga erishganliklari haqida, yuqoridagi boblarda to‘xtalib o‘tgan edim. Huddi o‘sha tadqiqotda bo‘lgani kabi, kimyogarlar, shu kabi tabiiy birikmalarning suniy o‘rinbosarlarini izlash va amaliyotga tadbiq etish borasida doimiy izlanishlarni davom ettirmoqdalar.

[1] Ilmiy nomi - *Atropa belladonna*
[2] Ilmiy nomi - *Erythroxylum coca*

8 Bittadan ko‘p

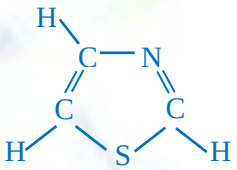
www.Orbita.Uz kutubxonasi

Bittadan ko‘p.

Ikki bora getero.
Allergiya va tuxum oqi.
Uhlatuvchi dorilar va sayqallangan guruch.
Qahva hamda podagra.
So‘nggi ikkita vitamin.

Ikki bora getero.

Shunday sikllar tizimlari mavjudki, ularda bir emas, balki, bir necha geteroatomlar mavjud bo‘ladi. Masalan, besh a’zoli sikl tarkibiga azot atomidan tashqari yana oltingugurt atomi ham kirishi mumkin:



44-rasm.

Bunday misollarning biri yuqoridagi 44-rasmda keltirilgan bo‘lib, u *tiozol* deb ataladi.

Tarkibida tiozol sikli tutuvchi birikmalar ichida, II-jahon urushi davrlaridan buyon hamma uchun yaxshi tanish bo‘lgan modda - *penitsillin*dir.

Ushbu o‘ta muhim moddaning ochilish tarixi ham, ilm-fanda ba’zan uchrab turadigan holat – tasodifga asoslangandir. 1928 yilda, ingliz vrachi Aleksandr Fleming, Petri chashkasi deb nomlanuvchi tekis idishchalarda mikroblarni o‘stirish tajribasini olib borar edi. O‘sayotgan mikroblardan ayrimlari, tasodifan oddiy nonda uchraydigan po‘panak zambrug‘i[1] sporalariga tushib qoladi.

Fleming, o‘sayotgan ushbu mikroblarni tashlab yuborish o‘rniga (shaxsan men, ularni endilikda aynib qoldi deb hisoblab, o‘ylab o‘tirmay tashlab yuborgan bo‘lardim) aksincha, ularni qiziqsh bilan kuzata boshladi. U, po‘panakka tushgan mikroblarning har birini atrofida shaffof dog‘lar paydo bo‘lib, ular o‘sa olmayotganligini fahmlab qoldi. Po‘panakda mikroblarning rivojlanishiga to‘sqinlik qiluvchi nimadir borligini u sarhol tushundi. O‘sha «nimadir» oqibatda penitsillin bo‘lib chiqdi. Felemin o‘z kashfiyotini ilmiy jamoatchilikka e’lon qildi va 1945 yilda u o‘z sinchkovligi evaziga, Nobel mukiofotiga sazovor bo‘ldi. Uning kashfiyoti tufayli, ko‘plab odamlar hayotini saqlab qolgan ajoyib dori vositasi kashf qilingan edi...

1939 yildayoq ingliz kimyogarlari penitsillinning ilk preparatlarini olsihga muvaffaq bo‘lganlar. U 1941 yilga kelib, bemorlarda muvaffaqiyat bilan sinab ko‘rildi. Natija kutilganidan ham ziyoda bo‘lib, o‘ta samarali bo‘lib chiqdi. Urush vaqtida Angliya va Amerikada penitsillinning tarkibini o‘rganish ishlari olib borildi va 1945 yilga kelib tuzilishi to‘liq aniqlab olindi.

[1] Ilmiy nomi – *Penicillium notatum*

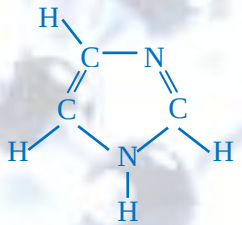
Penitsillin molekulasi, yuqorida aytanimdek, to‘rt a’zoli sikl bilan kondensatsiyalangan tiazol siklidan iborat. Tiazol sikliga ikkita metil guruhi va bitta karboksil guruhi bog‘langan; to‘rt a’zoli siklga esa – amid guruhi bog‘langan bo‘ladi.

Mazkur amid guruhiga boshqa turdagi guruhlar ham bog‘lanishi mumkin va natijada, turlicha xususiyatlarga ega bo‘lgan har xil penitsillinlar hosil bo‘ladi. Ular ichida eng keng tarqalgani, amid guruhiga uglerod ko‘prigi orqali bog‘langan benzol siklidan tashkil topgan bo‘ladi. Uni mutaxassislar *benzilpenitsillin* deb ataydilar.

Sulfonamidlar penitsillinlardan o‘nlab yillar avvalroq paydo bo‘lgan. Lekin ular butunlay sintetik moddalar edi. Penitsillinni esa tirik organizmlar ishlab chiqaradi va u bizga ma’lum antibiotiklar ichida eng birinchi antibiotikdir. Bir qancha muddat keyin kashf qilingan boshqa antibiotiklarga qaraganda, penitsillin odam uchun deyarli zararsiz bo‘lib, uni katta dozlarda – million birliklarda[1] ham yuborish mumkin.

Allergiya va tuxum oqi.

Sikllar tizimi bir turdagi geteroatomlarning bir nechtasini ham o‘zida tutishi mumkin. Masalan, 45-rasmda tasvirlangan struktura formulasiga ega bo‘lgan va fanda *imidazol* deb nomlanadigan modda molekulasi, muayyan yo‘sinda joylashgan ikkita azot atomiga ega bo‘lib, besh a’zoli sikldan iboratdir.



45-rasm.

Tarkibida bunday siklga ega bo‘lgan eng muhim moddalardan biri bu – *gistidin* aminokislotasidir. Uning molekulasidagi imidazol sikli tarmoqlangan zajirda joylashgan bo‘ladi.

Agar gistidindan karboksil guruhini chiqarib tashlansa, *gistamin* hosil bo‘ladi. u organizmda juda kam miqdorlarda mavjud bo‘ladi. Shunga qaramay u, turli xil organlarga juda kuchli ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Masalan u mayda qon tomirlarining kengayishini keltirib chiqarishi natijasida, qon bosimining pasayishi kuzatiladi. Ayni paytda, u o‘pkadagi mayda bronxlarning qisqarishiga sababchi bo‘lishi oqibatida, nafas olish qiyinlashadi. Shuningdek aynan u, oshqozon shirasi ishlab chiqarilishini faollashtirishi mumkin.

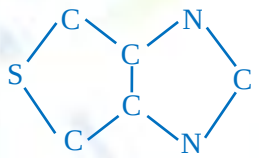
Yuqorida sanalgan hodisalarning barchasi, o‘z vaqtida va o‘z o‘rnida sodir bo‘lsa, organizm uchun g‘oyat foydalidir. Biroq, ba’zi hollarda organizmda juda ko‘p miqdorda gistamin ishlab chiqarilishi yuzaga keladi. Bunday holat sodir bo‘lganda, allergik aksirish (gul changi allergiyasi,

[1] Vitaminlar va antibiotiklar singari birikmalarning juda kichik darajadagi oz miqdorlari ham organizmga katta ta’sir ko‘rsatadi. Agar bunday moddalarning dozasini ularning massalariga monand ravishda o‘lchanganida, vrachlar kulgili qiyin va o‘ng‘aysiz o‘lchovlardagi kichik sonlar bilan ishlashga majbur bo‘lar edilar. Bunday mushkulotni oldini olish maqsadida, bir milligram toza vitamin yoki antibiotikning qancha birlik ta’sir ko‘rsatishiga bog‘liq o‘lchov birliklardan foydalaniladi. Masalan, 1 milligram penitsillin 1667 birlik ta’sir ko‘rsatishi belgilangan. Bunday birliklar bilan ishlash esa anchayin qulayroqdir. Penitsillinga sezuvchan bo‘lgan mikrobarni yo‘q qilish uchun, har 25 millilitr qon uchun 2.5 birlik penitsillin yetarli bo‘ladi. (Albatta, penitsillinga hamma mikroblar ham sezuvchan emas, ya'ni penitsillin zararli mikroblarning barchasini ham yo‘q qila olmaydi...)

uni tibbiyotda pichan isitmasi hab deb yuritiladi) va boshqa xil allergiya belgilari yuzaga chiqishi mumkin. Ushbu allergik jarayonlarni o‘tishini yengillashtirish uchun odam tanasiga gistaminni neytrallovchi xossaga ega biror-bir moddani kiritish kerak bo‘ladi. Bunday xossaga ega bo‘lgan moddalarni *antigistamin moddalar* deyiladi. Ular odatda, nihoyatda murakkab molekulyar tuzilishga ega bo‘lgan uchlamchi aminlardan iborat bo‘lib, tarkibida kamida ikkita yoki uchta sikllarni tutadi va bu sikllar aksariyat o‘rinlarda geterosikllar bo‘lishadi.

Bir qancha yillar muqaddam, tumovga qarshi atnigistamin preparatlarni qabul qilish ommalashgan edi. Tumov ko‘rinishidan gul changi allergiyasiga o‘xshab ketadi va shu sababli ham, bir holatda shifo bag‘ishlagan vositaning, ko‘rinishidan shunga o‘xshash bo‘lgan boshqa bir holatda ham yordam berishi tayin degan xulosa bilan ish tutilar edi. Lekin bundan hech bir naf chiqmadi: shamollashdagi tumov va gul changi allergiyasi bilan bir xil narsa emas va ulardan birida yordam beradigan dori vositasi, ikkinchisi uchun mutlaqo ta’sirga ega emasdir.

Imidazol sikli benzol sikli bilan kondensatsiyalanganda, *benzimidazol* hosil bo‘ladi. U B_{12} vitaminining murakkab molekulasi tarkibiga kiradi. Imidazol sikli tiofen sikli bilan kondensatsiyalanganida esa, quyidagi 46-rasmdagidek sikl hosil bo‘ladi:



46-rasm.

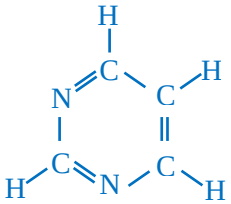
Bunday tarzda hosil bo‘lgan yadro, B guruhi vitaminlaridan biri bo‘lmish *biotin* molekulasi tarkibiga kiradi. Biotin bilan ilk tajribalar olib borilganda, uzoq muddat biotin berilmagan kalamushlarda teri yallig‘lanishi kuzatilgan edi. Shu sababli ham, bunday tajribalarni olib borgan nemis mutaxassislari uni *vitamin H* deb ham atashgan (nemischa *Haut* – ya'ni, «teri» so‘ziga ko‘ra). Biotin, oz miqdorlarda lekin deyarli barcha oziq-ovqat mahsulotlarida uchraydigan vitamindir. Uni shuningdek, ichakda yashaydigan bakteriyalar ham ajratib chiqarishadi. Shu sababli ham, mazkur vitamin yetishmovchiligidan kimningir aziyat chekkanligi amalda ishonish qiyin bo‘lgan hodisadir. Qolaversa, kimyogarlar biotinni kalamushlar ratsionidan chiqarib tashalash usulini juda-juda qiyinchilik bilan aniqlagan edlar. Bunda ularga yordamga kelgan narsa – hom tuxumning oqi bo‘lgan edi. Ma’lum bo‘lishicha, hom tuxumning oqida *avidin* oqsili mavjud bo‘lib, u biotin bilan birikib olar va natijada unga o‘z vazifasini bajarish uchun imkon bermas ekan. Aynan hom tuxum oqi bilan muttasil boqilgan kalamushlarda, oxir oqibatda kasallik yuzaga kelib, uning sababi aynan biotin yetishmasligi bo‘lib chiqqan ekan.

Siz balki, huddi shu narsa odam bilan ham yuz berishi mumkin degan o‘yga borarsiz? Lekin siz agar tuxum iste’mol qilishni ma’qul ko‘rsangiz-u, lekin biotin yetishmasligi xavfidan cho‘chisangiz, bilib qo‘yingki, hato qilasiz. Chunki, o‘ylashimcha hech kim mutatasil ravishda tuxumni pishirmasdan, homicha iste’mol qilmaydi (hatto hom tuxum yutucvhilar ham). Tuxumni pishirish jarayonidagi istalgan issiqlik ta’siridan – qaynatish, qovurish, dimlash va ho kazolardan esa, uning tarkibidagi avidin parchalanib ketadi. Shunday ekan, havotirlanishning hecham hojati yo‘q.

O‘rni kelganda shuni ta’kidlab o‘tish joizki, biotin – kimyogarlar uchun toza holda ajratib olish o‘ta mushkul bo‘lgan moddalarning yorqin namunasidir. Chunonchi, 1936 yilda nemis kimyogari F.Kyol, uzoq va mashaqqatli izlanishlardan so‘ng, 250 kg miqdordagi o‘rdak tuxumidan atiga $\frac{1}{1000}$ gramm miqdorda toza biotin ajratib olishga erishgan xolos.

Uhlatuvchi dorilar va sayqallangan guruch.

Ikkita azot geteroatomiga ega bo‘lgan olti a’zoli eng muhim geterosikl, struktura formulasi quyiagi 47-rasmda tasvirlangan *pirimidin* hisoblanadi[1].



47-rasm.

Pirimidin sikli *barbitur kislotasi* tarkibida mavjud bo‘ladi – unda, pirimidin siklining uchta uglerod atomi karboksil guruhi tarkibiga kiradi. to‘rtinchisiga esa, ikkita vodorod atomi bog‘langan bo‘ladi. Ularning har qaysisi, turli xildagi tarmoqlangan zanjirlar bilan o‘rin almashinishi mumkin. Natijada *barbituratlar* deb nomlanuvchi birikmalar guruhi hosil bo‘ladi.

Barbituratlar ichida eng taniqlisining molekulasida har ikkala vodorod atomlari o‘rnini etil guruhlari egallagan bo‘ladi. Bu *dietilbarbuturat* bo‘lib, uni ko‘pincha «*veronal*», yoki, «*barbital*» deb atashadi. Shuningdek, yana bir barbiturat mavjud bo‘lib, uning molekulasidagi tarmoqlangan zajirlardan biri – etil guruhi, boshqashi esa, benzol sikli bo‘ladi. U *feniletilbarbiturat*, yoki, *lyuminal*, yoinki, *fenobarbital* deb ataladi.

Barbituratlar, uyqu dorilar ichida eng keng tarqalganlaridir. Barbital yoki, fenobarbitalning muayyan dozasi, qabul qilinganidan yarim, yoki bir soat o‘tib uyquga torta boshlaydi va 4 soatdan 12 soatgacha bo‘ladigan qattiq uyquni ta’sminlab beradi. Boshqa barbituratlar esa, tezkorroq uyqu chaqiradi; lekin, ularning ta’siri ham tezda tugaydi.

Barbituratlarni qabul qilishning ham o‘ziga yarasha hatarli jihatlari bor. Ularning me’yoridan ortiqcha dozasi, shunchaki oddiy uyquni, abadiy uyquga aylanitirishi ham mumkin. Bu ham bo‘lsa, garchi bunday hapdorilar muayyan naf keltirishi tufayli ichilishiga qaramy, ularni me’yordan tashqari, o‘zboshimchalik bilan iste’mol qilish o‘ta hatarli bo‘lishini yana bir bora ta’kidlashimizga asos bo‘ladi.

Ba’zi pirimidin birikmalari, organizmagi to‘qimalarda mavjud bo‘ladigan muhim birikmalarning tarkibiga kiradi. Ular haqida, kitobning so‘nggi bobida alohida so‘z yuritamiz. Ular ichida eng ahamiyatlilari – *uratsil*, *timin* va *sitozin* moddalaridir. Uratsil molekulasida, pirimidin sikliga ikkita gidroksil guruhlari bog‘langan bo‘ladi; timinda esa, ikkita gidroksil va bitta metil guruhlari; sitozin molekulasida esa, bitta gidroksil guruhi va bitta aminoguruh bog‘langan bo‘ladi.

Agar pirimidin siklini uglerod ko‘prigi orqali tiazol sikli bilan bog‘lansa, B guruhi vitaminlardan biri bo‘lmish *tiamin* tarkibiga kiruvchi siklik yadro yuzaga keladi. Ushbu vitamin ham eng birinchilardan bo‘lib kashf etilgan vitaminlar sirasiga kiradi, siz bunda uning boshqa bir

[1] Bunday sikllarda azot atomining yana ikki xil joylashuv variantlari mavjud: 1) ular o‘zaro qo‘shni bo‘lib, yonma-yon joylashishi mumkin, bunda, *piridazin* deb nomlanuvchi birikma hosil bo‘ladi; 2) ular siklda o‘zaro qarama-qarshi o‘rinlarda joylashishi mumkin, bunda esa *pirazin* deb nomlanadigan birikma hosil bo‘ladi. Bu turdagi sikllarning mazkur uchala variantini umumiy qilib *diazinlar* deb nomlanadi. Sulfonamid preparatlar ichida, molekulasidagi sulfanilamidga pirizin sikli bog‘langan turi bo‘lib, u *sulfapirazin* deyiladi. Agarda, o‘sha sulfanilamidga pirimidin sikli bog‘lansa, unda *sulfadiazin* hosil bo‘ladi. Bu modda, boshqa sulfonamidlarga qaraganda, kamroq nojo‘ya ta’sirlar keltirib chiqaradi.
Pirazin sikli shuningdek eng birinchi anilin bo‘yog‘ida – moveinda ham mavjuddir.

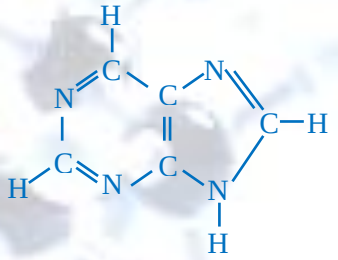
nomi – *vitamin* B_1 ekanligidan ham amin bo‘lishingiz mumkin. Olis 1890 yildayoq, golland vrachi K.Eykman, *beri-beri* deb nomlanuvchi xastalik bilan qiziqib, u bo‘yicha tekshiruvlar olib borgan edi. Bu kasallik bilan, Eykman ishlagan hudud – Gollandiya Ost-Indiyasi (Indoneziya) tub aholisi vakillari, umuman olganda esa, butun sharqiy va janubiy-sharqiy Osiyo xalqlari vakillari tez-tez aziyat chekar edi. Bu kasallikda asab tizimi shikastlanadi. Huddi shunday kasallik, uy parrandalarida (kabutarlarda) ham uchratish mumkin bo‘lib, uni *polinevrit* deb nomlangan.

Eykman, beri-beri bilan og‘rigan bemorlar, asosan sayqallangan, ya’ni qipiqdan tozalangan guruch[1] iste’mol qilish bilan kun kechiruvchi aholi vakillari ekanligiga ahamiyat berdi. Eykman ovqatga sholi qipig‘idan qo‘shib berilgan bemorlarda, kasallikning chekinishi kuzatilgan. Ma’lum bo‘lshicha, aynan guruch qipig‘ida tiamin mavjud bo‘lar ekan. 1929 vrach Eykman, ushbu kashfiyoti uchun Nobel mukofotiga loyiq ko‘rilgan edi.

1933 yilga kelib esa, AQSHlik kimyogar R.R. Uilyams, guruch qipiqlaridan toza holdagi vitaminni ajratib olishga erishdi. 1 tonna qipiqdan u atiga 5 gramm tiamin olishga muvaffaq bo‘lgan xolos.

Qahva va podagra.

Agar pirimidin siklini imidazol sikli bilan kondensatsiyalansa, umumiy sonda to‘rtta azot geteroatomiga ega bo‘ladigan siklik yadro hosil bo‘ladi (48-rasm):



48-rasm.

Bunday birikma *purin* deb nomlanadi.

Tarkibida purin yadrosi tutadigan va jahondagi deyarli barcha odamga yaxshi tanish bo‘lgan birikma bu, kofe donlari va choy o‘simligi yaproqlari alkaloidi bo‘lmish *kofein* moddasidir. Uning molekulasidagi purin yadrosining uglerod atomlariga ikkita gidroksil guruhlari bog‘langan; azot atomlarining uchtasiga esa, bitadan metil guruhlari bog‘langan bo‘ladi. Kofein tetiklashtiruvchi ta’sirga egadir. Shuning uchun ham choy yoki, qahva ichgan odam tetiklashib, badani yayrab ketadi.

Aslida esa, men biroz avval, pirimidinlar bahonasida yodga olgan va kitobning so‘nggi bobida to‘xtalib o‘tishga qaror qilganim tirik to‘qimalar tarkibida uchraydigan ikkita purin birikmalari yanada muhimroqdir.

[1] Bizlar nima sababdan bug‘doyni kepakdan tozalab foydalansak, Sharqiy Osiyo xalqlari ham aynan shu sabab yuzasidan guruchni qipig‘idan tozalab ishlatishgan. Qipiqda moylar mavjud bo‘lib, u bilan birgalikda saqlangan guruch, saqlash jarayonida achqimtir hid olib, taxirlashib qoladi. Guruch donini kraxmalli qismini saqlash esa juda oson bo‘lib, u deyarli aynimaydi. Faqatgina tabiatda vitaminlarning mavjudligi ma’lum bo‘lgandan keyingina odamlar, nonning kepak aralashgan undan tayyorlangan navlarini qadrlay boshladilar; lekin baribir ma’lum bo‘lmoqdaki, nonni bunday navlaridan, yoki, archilmagan (kepakdan tozalanmagan) bug‘doydan qanchalik ko‘p miqdorlarda bo‘lsa ham iste’mol qilishdan ko‘ra, nonga (unga) vitaminlarni qo‘shib iste’mol qilish osonroq bo‘lar ekan.

Ushbu purin birikmalaridan birinchisi – molekulasi purin sikli va unga bog‘angan aminoguruhdan tashkil topgan birikma – *adenin*; hamda ikkinchisi – molekulasi purin sikliga aminoguruh hamda, gidroksil guruhlarining bog‘lanishidan tashkil topgan birikma – *guanin*dir.

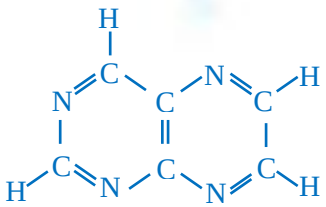
Organizm adenin va guaninni ishlatib bo‘lgach, ulardan qutulish uchun, ularni *siydik kislotasi*ga aylantiradi. Uning molekulasi esa, purin yadrosi va unga bog‘langan uchta gidroksil guruhlaridan iborat bo‘ladi. Lekin, siyik kislotasining o‘zidan xalos bo‘lish ham oson ish emas. U siydik tarkibida chiqarib tashlanish kerak. (Ushbu kislotaning nomi ham shu sababdadan kelib chiqqan.) Aksiga olib, bu kislota suvda yaxshi eriydiganlar sirasidan emas. Aksariyat sut emizuvchilarda ushbu muammo siydik kislotasining keyingi bosqichlarda, yana boshqa moddalarga aylantirib yuborish yo‘li bilan hal etiladi. Xususan uning purin halqalaridan biri uziladi va *allantoin* hosil bo‘ladi. Allantoin moddasining suvda erishi, siydik kislotaga nisbatan deyarli o‘n barobar yaxshiroq bo‘lib va u siydik tarkibida osonlik bilan tashqariga chiqariladi.

Taasufki, siydik kislotasini allantoinga aylantiruvchi ferment ishlab chiqara olmaydigan kam sonli sut emizuvchilar turkumiga, biz, ya'ni odam ham mansubdir. Odam o‘z organizmida siydik kisotasining aynan o‘zi bilan muomala qilishiga to‘g‘ri keladi va uni siydik tarkibida oz-ozdan, kichik-kichik miqdorlarda chiqarib turish bilan undan xalos bo‘lib boradi. Aksar hollarda organizm buni o‘zi uddalay oladi. Lekin, ba’zan siydikda juda ko‘p miqdorda, ortiqcha siydik kislotasi yig‘ilib qolsa, u cho‘kib, cho‘kindilar hosil qiladi va bu bilan, siydik toshlarining o‘ziga xos bir turini paydo bo‘lishiga sababchi bo‘ladi.

Undan ham yomoni esa, nimagadir ba’zi odamlarda bo‘g‘imlardan ham siydik kislotasi ajralib chiqadi. Odatda bundan eng ko‘p shikastlanadigan organ – oyoqlarning boshmaldoq barmog‘i bo‘ladi. *Podagra* deb nomlanuvchi azobli kasallik shu taxlit kelib chiqadi.

So‘nggi ikkita vitamin.

Agar pirimidin siklini pirazin sikli sikli bilan kondensatsiyalansa, 49-rasmda tasvirlanganidek birikma hosil bo‘ladi:



49-rasm.

Uning nomi – *pteridin* deb ataladi.

Bunday siklik yadro, kapalak hamda, parvonalarning qanotlariga chiroyli zeb beruvchi rang pigmentlarining molekulalari tarkibiga kiradi. bu tur hashoratlarning ilmiy nomi ***lepidoptera***, ya'ni to‘rqanotlilardir. Ptreridin moddasining nomi ham, aynan shu ilmiy nomlanishning ikkinchi bo‘g‘inidan olingandir.

Har qancha jozibador bo‘lmasin, baribir bunday kapalak qanotlaridan ko‘ra biz uchun pteridin yadrosining o‘zi muhimroqdir. Pteridin yadrosi o‘ziga bog‘langan pirimidin siklining aminoguruh va gidroksil guruhlari bilan birgalikda, paraaminobenzoy kislota hamda glutamin kislotalari bilan kondensatsiyalansa, *pteroilglutamin kislota* hosil bo‘ladi. Uni ko‘pincha *foli*

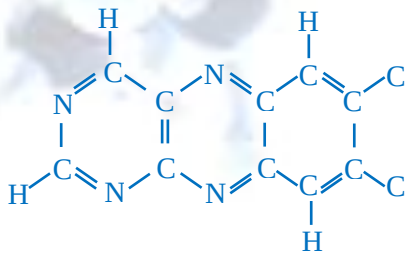
kislotasi deb ham ataladi. «Foli» so‘zi lotinchada «yaproq» ma’nosini angalatadi, chunki, foli kislotasi ilk bora aynan yaproqlarda aniqlangan edi. Foli kislotasi ham, B guruh vitaminlari sinfiga mansub bo‘lib, u har bir hujayraning hayo faoliyati uchun muhim moddadir.

Men yuqorida, sulfonamid preparatlarning ta’siri haqida so‘z yuritish asnosida, foli kislotasi haqida ham to‘xtalib o‘tgan edim. Ba’zi bakteriyalar, sulfanilamidni paraaminobenzoy kislota o‘rniga o‘zlashtirib oladi. Natijada esa, foli kislotaga o‘xshash, lekin uning aynigani ko‘rinishidagi birikma hosil bo‘lib, undan bakteriyalar foydalana olmaydi. Bakteriyalarning rivojlanishi to‘xtab, bemorning ahvoli yaxshilanadi.

Kimyogaralar, foli kislotaga o‘xshaydigan, lekin undan qandaydir kichik farqlarga ega bo‘lgan birikmalarni atayin sintez qiladilar. Masalan, pteridin yadrodagi gidroksil guruhini aminoguruh bilan almashtirilsa, *aminopterin* olish mumkin. Agar aminopterinni odam tanasiga yuborilsa, u o‘zini foli kislotasi o‘rniga ishlatishga urinadigan to‘qimlar ichiga singib kira boshlaydi. Bunda hujayralar ichida borvchi kimyoviy jarayonlar izdan chiqadi va hujayraga katta zarar yetadi. Aminopterin moddasi, foli kislotasining *antagonistlari* deb nomlanuvchi moddalar tasnifiga tegishlidir.

Bunday antagonist moddalar ichida shunday unsurlar mavjudki, ular sog‘lom hujayralardan ko‘ra, saratonga uchragan zararli hujayralarga kattaroq talofot yetkazadi. Kimyogarlar va vrachlar, bunday moddalar ichidan, kerakli dozasi yordamida saratonga uchragan hujayralarning hech bo‘lmasa bir turini bo‘lsa ham yo‘q qilib yubora oladiganlarini izlab topish ustida tinimsiz tadqiqotlar olib bormoqdalar. Shunga o‘xshash usul bilan davolovchi ta’sir ko‘rsatish amaliyoti, leykoz (oqqon) bilan kasallangan bemorlarda ayrim ijobiy o‘zgarishlarga olib kelimoqda; biroq, saratonni davolashning boshqa usullari singari, bu usul ham hozircha yetarli darajadagi samaradorlikni berayotgani yo‘q va bu boradagi izlanishlar hali davom etishi kerak.

Vanihoyat, yana bir, oxirgi vitamin haqida suhbatlashish vaqti keldi. U ham B guruh vitaminlarga mansub bo‘lib, uning molekulasidagi pteridin yadrosi benzol sikli bilan kondensatsiyalangan bo‘ladi. bundan esa, quyidagi 50-rasmda tasvirlanganidek, uchta sikldan iborat tizim yuzaga keladi:



50-rasm.

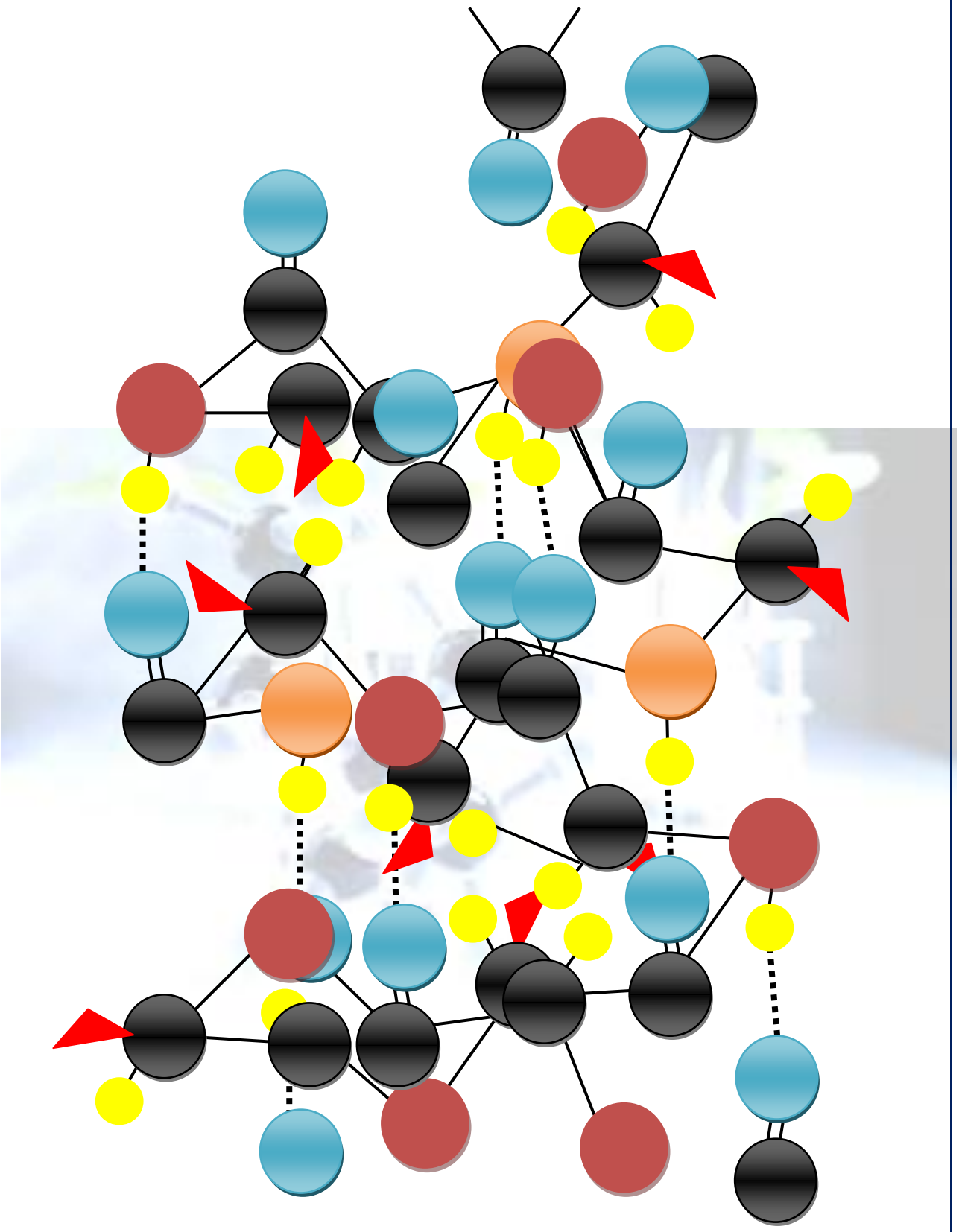
O‘zida bunday siklik yadro tutgan molekulalar, *izoalloksazin* hosilalari turkumiga taaluqli bo‘ladi. Lekin ularni ko‘pincha *flavinlar* deb yuritiladi. Falivnlar sariq rangga ega moddalar bo‘lgani uchun ham ularning nomi, lotinchada «sariq» ma’nosini beruvchi «flavus» so‘zdan olingan.

Izoalloksazin hosilalari ichidan, vitamin sifatida qabul qilinuvchi modda molekulasi tarkibida, benzol halqasiga bog‘langan ikkita metil guruhi, hamda, pirimidin sikliga bog‘langan ikkita gidroksil guruhi mavjud bo‘ladi. Uning pirazin siklidagi azot atomlarining biriga esa, besh uglerodli spirt bo‘lmish *ribitol* bog‘langan bo‘ladi. Bularning barchasi birgalikda tashkil qiladigan birikma esa, *riboflavin*, yoki *vitamin* B_2 debnomlanadi.

Organizmda riboflavin kofermentlarni tashkil qiluvchi yanada murakkabroq birikmalarning bir qismini hosil qiladi. Ular bilan bog‘liq fermentlar, nikotinamid kofermentlari katalizlaydigan reaksiyalar bilan bir xil turdagi reaksiyalarni katalizlaydi. Shu sababli ham, vitamin B_2

mumkin.

yetishmovchiligidan, nikotinamid yetishmovchiligida kuzatiladigan singari nohush holatlar kelib chiqishi



9 Vanihoyat HAYOT!

Vanihoyat HAYOT!

Shakar plyus geteroatom.
Zanjirlarning yangi turi.
Hayotni boshqaradigan molekulalar.
Tirik molekulalar.

Shakar plyus geteroatom.

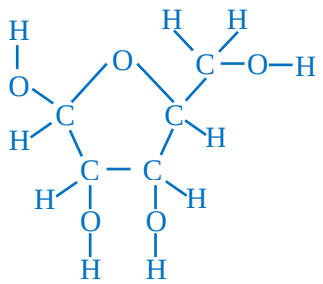
Azot geteroatomi shakar bilan kondensatsiyalansa, *nukleozid* hosil bo‘ladi. Bu turga mansub moddalarning biri bilan hozirgina, avvalgi bobning so‘ngida tanishib o‘tgan edik. Riboflavin, izoalloksazinli siklik sistemaning azot geteroatomi orqali ribitol bilan kondensatsiyalanishidan tashkil topgan. Shu sababli ham riboflavinni izoalloksazin-nukleozid deyish mumkin.

Agar shakar nukleozidiga fosfat qoldig‘i biriktirilsa, *nukleozidfosfat* yoki, *nukleotid* hosil bo‘ladi. Masalan, organizm riboflavindan ishlab chiqaradigan kofermentlardan biri, shunchaki riboflavindagi ribidolning tarmoqlangan zanjiriga qo‘shimcha ravishda fosfat qoldig‘i bog‘langanidan iborat bo‘ladi. Ushbu koferment *flavinmononukleotid* deb ataladi.

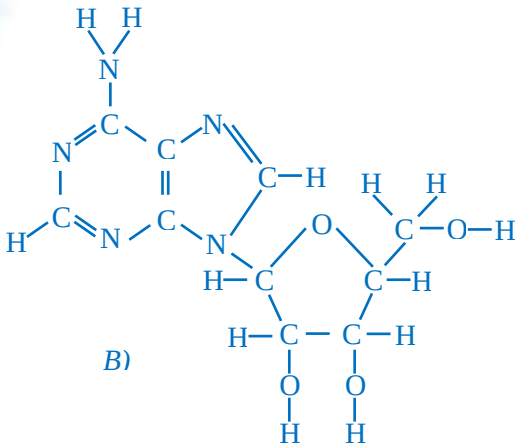
Organizmdagi eng muhim ahamiyatli, aytish mumkinki, hal qiluvchi moddalar aynan nukleotidlardir. Ulardan aksariyatining tarkibiga, besh uglerodli shakar – *riboza* kiradi (51-a rasm).

Masalan, organizm nikotinamid orqali hosil qiladigan kofermentlar, nikotinamid va ribozadan tashkil topadi. Undan tashqari, bunday kofermentlarda, ribozaga fosfat qoldig‘i ham bog‘langan bo‘ladi. aynan shu sababga ko‘ra, hamda, nikotinamidning piridin sikliga binoan qurilganligi boisidan, bunday turdagi kofermentlarni ko‘pincha *piridinnukleotidlar* deb yuritiladi.

Lekin, ulardan ham muhim nukleotidlar, o‘z molekulasi tarkibiga ko‘ra purin va pirimidindan tuzilgan nukleotidlardir. Masalan, purin adenin moddasi riboza bilan kondensatsiyalanishi orqali *adenozin* hosil qiladi (51-b rasm).



A)



B)

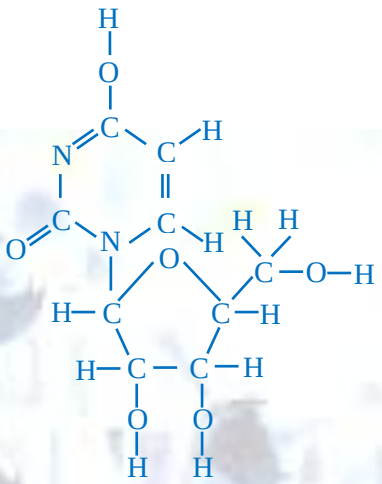
51-rasm.

Agar ribozaga fosfat qoldig‘i ham bog‘lansa, *adenozinfosfat* hosil bo‘ladi. Uni ko‘pincha *adenil kislotasi* deb ham atashadi. Adenozinfosfat birikmasi, riboflavin va nikotinamid asosiga qurilgan ko‘plab kofermentlarning tarkibiga kiradi. Ularning molekulasi amalda ikkita fosfat qoldig‘i yordamida o‘zaro jips bog‘lab qo‘yilgan ikkita nukleotidni o‘zida namoyon qiladi.

Riboflavinfosfat hamda adenozinfosfatdan tashkil topgan kofermentni *flavinadenindinukleotid* deb nomlanadi. Jumladagi «di» oraliq qo‘shimchasi, ushbu koferment tarkibida ikkita nukleotid mavjudligini anglatadi.

Adenozin bu – purinli nukleoziddir. Pirimidinli nukleozidlarning oddiy misoli sifatida esa, pirimidinning hosilasi bo‘lmish – uratsil hamda, unga bog‘langan ribozadan tashkil topgan *uridin* moddasini keltirish mumkin.

Uridin ba’zi oddiy shakarlarning kimyoviy almashinish jarayonlarini katalizlovchi koferment bo‘mish *uridinfosfoglyukoza* tarkibiga kiradi. Uridinning struktura formulasi quyidagicha (52-rasm):



52-rasm.

Undagi nukleozidga bir emas, bir nechtagacha fosfat qoldiqlari bog‘lanishi mumkin. Masalan, adenozin molekulasiga birin-ketin ravishda uchta fosfat bog‘langanda, *adenozintrifosfat* hosil bo‘ladi. Uning ikki fosfat guruhlari o‘rtasidagi aloqa makroergik bog‘lanish bo‘lgani bois, adenozintrifosfatni makroergik fosfat sifatida misol bo‘la oladi (5-bobga qarang).

Organizmda ishlab chiqariladigan shu kabi birikmalar ichida, ehtimolki aynan adenozintrifosfat eng muhimi bo‘lsa kerak. Makroergik bog‘lanishni shuningdek boshqa purin va pirimidinlar ham hosil qila oladi. Masalan uratsil, *uridintrifosfat* tarkibiga kiradi va ho kazo.

Zanjirlarning yangi turi.

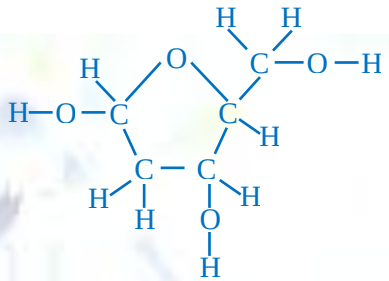
Huddi aminokislotalarning zanirlar hosil qila olishi va polipeptidlarga aylanishi singari, nukleotidlar ham, zanjirlar hosil qila oladi va polinukleotidlarga aylanishi ham mumkin.

Polipeptid zanjirdagi aminokislotalar, o‘zlarining tarmoqlangan zajirlariga ko‘ra bir-biridan farqlanaishadi. Polinukleotid zanjirdagi nukleotidlar esa, o‘zlaridagi purinli va pirimidinli fragmentlariga ko‘ra farqlanishadi. Polinukleotid zanjirdagi har bir alohida nukleotidning tarkibiga, ikki xil purindan biri bo‘lmish – guanin yoki adenin; yoxud, ikki xil pirimidindan biri bo‘lmish – sitozin yoki uratsillardan biri kiradi.

Shu tarzda, polinukleotid zanjiri, to‘rt turdagi har xil geterosiklik tarkibiy qismlardan (bo‘ginlardan) tashkil topishi mumkin va bu bo‘ginlar istalgan tarzdagi ketma-ketlikda joylasha oladi. Har bir yangicha ketma-ketlik bu – yangi birikmadir. Shunga ko‘ra, polinukleotidlarning umumiy miqdori ham, huddi oqsillar singari, millionlarcha son-sanoqsiz bo‘lishi mumkin.

Tirik to‘qimalar tarkibiga kiruvchi polinukleotidlarni *nuklein kislotalar* deyiladi. Nuklein kislotalarning asosiy ikki xil turi mavjud. Ulardan biri haqida biroz avval so‘z borgan edi. U o‘zining har bir nukleotidida riboza qoldig‘i tutadigan modda – *ribonuklein kislotasi*dir.

Ikkinchi turdagi nuklein kislotasi ham, har bir nukleotidida ribozaga o‘xshash shakar qoldig‘i tutadi. Biroq ushbu shakar qoldig‘i tarkiban ribozadan biroz farq qiladi: uning molekulasida bitta kislorod atomi kam bo‘ladi. Uning nomi *dezoksiriboza* deyiladi. Dezoksiribozaning struktura formulasi 53-rasmda tasvirlangan:



53-rasm.

Tarkibida dezoksiroboza tutuvchi nukelin kislotalarni *dezoksiribonuklein kislotalar* deyiladi. Ularning molekulasida ham, ikki xil pirimidinlardan biri mavjud bo‘lishi mumkin, lekin, agar unda uratsil mavjud bo‘lsa, u bilan birgalikda shuningdek, uratsilga metil guruhining bog‘langanishidan iborat bo‘ladigan timin ham albatta mavju bo‘ladi. Qisqa va qulay bo‘lishi uchun, ilmiy adabiyotlarda ribonuklein kislotalarni **RNK** tarzida, dezoksiribonuklein kislotalarni esa, **DNK** tarzida qo‘llaniladi.

Mazkur nuklein kislotalarning har ikkalasi ham, har qanday tirik hujayra tarkibida albatta mavjud bo‘ladi. Ular hujayraning turli xil joylarida joylashadi. Hujayra, ta’bir joiz bo‘lsa, tiriklik va hayotning qobiqqa o‘ralgan, ya'ni membrana ichiga joylashtirilgan kichik bir tomchisi sifatida ta’riflanishi mumkin. Ushbu tomchining ichida yana bir mo‘jaz tomchi joylashadi va u ham o‘z qobig‘iga ega bo‘ladi. Mazkur mo‘jaz ichki tomchi *hujayra yadrosi* deyiladi. Ushbu ichki va tashqi qobiqlar oralig‘ida joylashgan boshqa unsurlar esa, *sitoplazma* deyiladi.

Ribonuklein kislotalar sitoplazmada, dezoksiribonuklein kislotalar esa yadro ichida joylashadi. Dezoksiribonuklein kislotalarni olimlar ribonuklein kislotalardan avvalroq kashf etishgan bo‘lib, shu sababli ham kimyogarlar ma’lum vaqtgacha, bunday birikmalar faqat hujayra yadrosidagina mavjud bo‘ladi deb hisoblab kelganlar. Bu turdagi kislotalarning aynan nukelin kislotalar deb nom olishining asl sababi ham shunda o‘zi. Chunki «nukleus» – lotinchada «yadro» degani bo‘lib, nukleotid va nukleozid tushunchalarining nomlarining kelib chiqish ildizi ham aynan shunga borib taqaladi.

Hujayra yadrosida nuklein kislotalar doimo oqsillar bilan birikmalar tashkil qiladi va ular bilan birgalikda, tarkibi millionlab atomlardan iborat bo‘ladigan yaxlit va ulkan molekulalarni hosil qiladi. Bunday birikmalarni *nukleoproteinlar* deb ataladi.

Hayotni boshqaradigan molekulalar.

Biz bu kitobda tirik to‘qimalarda mavjud bo‘ladigan ko‘p sonli moddalarning ayrim turlari bilan tanishib chiqdik. Lekin o‘sha moddalarning birortasi haqida ham, uning aynan o‘zi tirik narsa ekanligini ta’kidlab bo‘lmaydi. Unda tirik to‘qimalardagi qaysi moddani aynan tirik deb aytish mumkin?

Bunday alohida, individual ravishda tirik bo‘la oladigan modda albatta mavjud emas. Birorta ham futbolchi, to‘liq tarkibli raqib jamoasiga qarshi yakka o‘zi maydonga chiqib, biror narsani eplay olmaydi. Birorta ham mashshoq yakka o‘zi sahnaga chiqib, butun boshli orkestr chaladigan simfoniyani yolg‘iz o‘zi ijro eta olmaydi. Biror-bir askar tanho o‘zi maydonga chiqib, to‘laqonli dishman qo‘shiniga qarshi jangda g‘olib bo‘la olmaydi.

Biroq har bir futbol jamoasida, butun o‘yinni boshqarib, kerakli taktika bo‘yicha yo‘naltirib turadigan va g‘alabalar uchun olqish olib, aksincha, mag‘lubiyatlar uchun hammaning qarg‘ishiga uchraydigan shaxs albatta mavjud bo‘ladi. U – murabbiydir. Huddi shuning singari, butun cholg‘u orkestrining muvaffaqiyatli chiqishi yoki, ijroning dabdala bo‘lishi dirijyorga bog‘liq bo‘lsa; jangga kirayotgan qo‘shinning g‘alabasi yoki tor-mor bo‘lishi ham ularni boshlab boruvchi qo‘mondonga bog‘liqdir.

Tushunarliki, murabbiy birorta o‘yinni ham o‘zidan-o‘zi yutib olmaydi, qolaversa u hatto maydonga chiqmaydi ham. Dirijyor ham, simfonik orkestrning kuy ijro etayotgan paytida birorta cholg‘u asbobidan musiqa ijro etmaydi. Qo‘mondon ham miltiqdan o‘q otib jangga kirib bormaydi. Ular – qolganlarni boshqaradigan odamlardir. Ular – qaror qabul qiladigan odamlardir.

Hujayra ham aynan shunday tuzilgan. U tirik bo‘lishi uchun, uning tarkibiga kiruvchi moddalarning barchasi, kerakli mutanosiblikda va kerakli tartibda mavjud bo‘lishi lozim. Hujayraning ichkarisidagi muayyan bir joyda esa, qolgan moddalarga buyruq beradigan, ya'ni hayotni boshqaradigan moddalar mavjud bo‘ladi.

Hujayrada kechadigan har qanday hayotiy jarayonlar, undagi fermentlar orqali, aniqrog‘i, mazkur fermentlarning to‘plamlari va ularning miqdoriy tarkibiga ko‘ra tavsiflanadi. Agar biror-bir ferment yetishmasa, uning natijasida hujayrada u yoki bu reaksiya bormay qoladi va natijada juda jiddiy oqibatlarga olib kelishi mumkin. Chunonchi odamning podagra bilan og‘rib aziyat chekishi kelib chiqishi uchun, fermentlardan faqat bittasining yetishmovchiligi kifoya qiladi. Boshqa bir ferment yetishmovchiligi esa albinoslardagi oppoq teri va sochlarga sabab bo‘ladi.

Kimyogarlar bularni bilgan holda, hujayralarda muayyan fermentlarning qanday sintez qilinsihi borasida qiziqib izlanmoqdalar. Ular, aminokislotalarning qanday reaksiyalari natijasida peptidlarga kondensatsiyalanishini o‘zlariga tasavvur qilishadi. Ular qanday peptidlar qaysi reaksiyalarni katalizlashini bilishadi. Biroq ularda eng katta qiziqish uyg‘otuvchi jumboqlar esa, u yoki bu fermentni sintez qilish uchun, hujayra o‘zidagi aminokislotalarni qanday qilib muayyan tartibda joylashtira olayotganligini o‘rganish bilan bog‘liqdir.

Taxminlardan biri sifatida, hujayra buning uchun ma’lum bir molekulalardan andoza sifatida foydalansa kerak degan g‘oyalar ilgari suriladi. Muayyan shakllarga moslangan teshik va tirqishlari bo‘lgan va ushbu teshiklarga faqat o‘zi bilan bir xil shakl va o‘lchamdagi unsurlarni solsa boladigan yaxlit andoza–qolipga ega har qanday odam ham, ixtiyoridagi shunday qolip yordamida, xilma xillik bobida eng murakkab bo‘lgan turlicha shakllardan ham, muayyan mozaikani yig‘ishni uddalay olgan bo‘lur edi. Ya'ni, har qanday shakllarni ham, andoza – qolipdagi o‘zi uchun mos keladigan teshikka joylab chiqilsa, oqibat natijada kutilgan mozaika albatta yig‘iladi.

Aminokislotalarni zaruriy tartibda joylashtirish uchun, hujayrada andoza vazifasini aynan nuklein kislotalar bajarib berishadi. Avvaliga yadroda joylashgan dezoksiribonuklein kislota andoza sifatida turib berib, nukleotidlarning zaruriy tartibda joylashib yig‘ilishi va ribonuklein kislotaning hosil bo‘lishini ta’minlaydi. So‘ngra esa, endilikda ribonuklein kislotalarning o‘zi sitoplazmaga o‘tib, u yerda oqsil-ferment molekulalarini tashkil qiluvchi aminokislotalarning zaruriy tartibda terilishi uchun andoza bo‘lib xizmat qiladi.

Agar nuklein kislotalar oqsillarni tashkil topishi uchun andoza-qolip sifatida xizmat qilib bersa, lekin unda ularning o‘zi qanday yuzaga keladi? Ular esa, o‘zlarining asl o‘zlaridan olingan andozalar bo‘yicha hosil bo‘lishadi. Istalgan dezoksiribonuklein kislota, muayyan sharoitlarda huddi o‘zi singari boshqa bir dezoksiribonuklein kislota hosil bo‘lishi uchun andoza vazifasini bajarib bera oladi. Bunday jarayonni *reduplikatsiya* deb nomlanadi.

Bu jarayonni kuzatishning eng qulay payti – hujayraning bo‘linish jarayonidir. Bunda dezoksiribonuklein kislota ingichka tolalar – *xromosomalar* hosil qiladi. Bo‘linsih jarayonida har bir xromosoma ikkiga ajraladi va tashkil topayotgan yangi hujayralarning har biri, xromosomalarning aynan bir xil bo‘lgan to‘liq to‘plamiga ega bo‘lib chiqadi. Shu tarzda avlod hujayralar, ajdod hujayraning barcha kimyoviy o‘ziga xosliklarini (individualliklarini) to‘liq meros qilib oladi.

Albatta, ba’zan hjayraning bo‘linish jarayonida xromosomalarning ikki ajralishida xatoliklar ham yuzaga keladi. Unda, yangi hosil bo‘layotgan hujayralardan biri, o‘ziga ajdod bo‘lgan xromosomadan nimasi bilandir farq qiluvchi o‘zgacha xromosomaga ega bo‘lib qoladi. Oqibatda esa, bunday tarzda hosil bo‘lgan noddiy hujayra, u yoki bu fementni boshqacharoq tarzda ishlab chiqara boshlaydi, yoki, muayyan bir ferment(lar)ni ishlab chiqara olish layoqatini butunlay yo‘qotadi. Bunday xatoliklarni esa *mutatsiya* deb ataladi.

Hikoyadan xulosa qiladigan bo‘lsak, nuklein kislotalarning hujayra uchun bajaradigan vazifasini, futbol jamoasi uchun murabbiyning, orkestr uchun dirijyorning hamda, harbiy qo‘shin uchun qo‘mondonning bajaradigan vazifasiga qiyoslash mumkin. Ular hayotni boshqaradigan moddalardir.

Tirik molekulalar.

Nuklein kislotalarning ahamiyatini, oddiy hujayradan ham soddaroq bo‘lgan, aytish mumkinki, tiriklikning yanada eng kichik zarralari misolida yaqqol ko‘rsatish mumkin.

Odam organizmi (shunigdek, boshqa hayvonlar organizmi ham) o‘z hayotini avvalo bitta dona hujayra shaklida, ya'ni, ona organizmida urug‘lantirilgan tuxum hujayra ko‘rinishida boshlaydi. U o‘zi uchun kerakli bo‘lgan barcha moddalarni ona qoni orqali olib, ona organizmining o‘zida bo‘linib, o‘sib, rivojlanib boradi. Bu jarayon, o‘sha yagona hujayra ko‘rinishida, ya'ni, urug‘langan tuxum hujayradan o‘sa boshlangan organizmning, yetarlicha kattalashib, yorug‘ olamga chiqishga tayyor bo‘lmagunicha davom etadi.

Tuxum hujayraning urug‘lanishi, ikkita hujayraning o‘zaro birlashishi natijasida sodir bo‘ladi. Ulardan biri – ona organizmida paydo bo‘ladigan tuxum hujayradir. Unda odam organizmidagi boshqa hujayralarga nisbatan ikki xissa kamroq xromosomalar mavjud bo‘ladi. ikkinchi hujayra esa – ota organizmida hosil bo‘ladigan maniy (sperma) bo‘lib, unda ham

xromosomalarning faqat yarim to‘plami mavjud bo‘ladi. Tuxum hujayrani urug‘lantirish sodir bo‘lishi jarayonida, bu ikki hujayralarning o‘zaro birlashishi yuz berib, natijada, urug‘langan tuxum hujayra, endilikda zaruriy xromosomalarning yetarli va to‘liq to‘plamiga ega bo‘ladi. Undagi ushbu xromosomalarning teng yarmi onadan, teng yarmi esa otadan olingan bo‘ladi.

Tuxum hujayra boshqa hujayralarga qaraganda katta o‘lchami bilan yaqqol ajralib turadi. Ona organizmidagi urug‘lantirilgan tuxum hujayraning o‘lchami, to‘g‘nog‘ich kallagidan katta bo‘lmaydi. Lekin u odam organizmidagi eng katta o‘lchamli hujayradir. Uning boshqalardan kattaroq bo‘lishining asosiy sababi shuki, u o‘zida shakllanib kelayotgan yangi tirik organizm hayotining ilk bosqichlarida, hali zaruriy moddalarni ona qonidan o‘zi mustaqil ravishda qabul ololmaydigan paytida ham ta’minlab turishga yetarli bo‘ladigan ozuqa moddalar mavjud bo‘lishi lozimdir[1].

Maniy esa juda-juda kichikdir. U mikroskopik darajada kichik o‘lchamdagi va mo‘jazgina dumchaga ega bo‘lgan tiriklik tomchisi desak o‘rinli bo‘ladi. Maniy tuxum hujayra tomonga qarab harakatlanib uning ichiga kirib bora oladi. Agar bunga erisha olmasa, atiga bir necha soat o‘tib u o‘ladi. Maniyning tuxum hujayraga imkon qadar tezroq yetib olishi kerakligidan, u o‘zidan boshqa hech qanday ortiqcha narsa olib yurmadi. (Axir, masalan 100 metrga yugurishga hozirlanayotgan sportchi odam ham egniga palto kiymaydiku, to‘g‘rimi?!) Shu sababli ham maniy eng birinchi navbatda dezoksiribonukleoproteindan iborat bo‘ladi. Uning tarkibida dezoksiribonukleoproteindan boshqa deyarli hech narsa bo‘lmaydi. Uni, xromosomalarning imkon qadar zich qilib joylashtirilgan to‘plami sifatida tasavvur qilish mumkin.

Shu tarzda, aytish mumkinki, urug‘lantirilgan tuxum hujayradagi otaning qo‘shgan xissasini faqatgina boshqaruvchi molekulalarning muayyan miqdorini ta’minlab berishdan iborat xolosdir. Va undan ortiq hech narsa emas! Lekin shunga qaramay, rivojlanib kelayotgan yangi avlodning organizmidagi kimyoviy o‘ziga xoslik, otadan ham onadan ham teng mutanosiblikda shakllanadi. Bu ham bo‘lsa, boshqaruvchi molekulalar – ya'ni, nuklein kislotalar, hujayraning eng asosiy o‘zagini, tiriklik va hayotning eng chuqur mag‘zini tashkil qiladi degan tasdiqning yaqqol isbotidir.

Agar maniy tarkibidagi dezoksiribonukleoproteinni sinchkovlik bilan o‘rganib chiqilsa, uning molekulasining nuklein qismi, organizmdagi boshqa nuklein kislotalarga nisbatan zig‘ircha ham murakkablikka ega emasligini payqash mumkin. Lekin *giston oqsillari* deb ataladigan oqsil qismi esa, boshqalarga qaraganda birmuncha sodda tuzilishga ega. Ya'ni, organizmdagi boshqa hujayralarining xrormosoma oqsillari anchayin murakkabroq tuzilishga egadir. Masalan, ba’zi baliqlardagi, xususan losos va seld baliqlarining uvildiriqlaridagi mavjud bo‘ladigan dezoksiribonukleoproteinning oqsil qismi shunchaki o‘zaro bog‘langan arginin molekulalarining zajiridan tuzilgan bo‘ladi. Biroq, unda ham, hujayraning nukelin qismi o‘zining dastlabki asl holatida saqlangan bo‘ladi.

Bundan ko‘rinib turibdiki, tabiat maniyni keraksiz naraslardan halos qilish uchun, undagi nukleoproteinning muhim bo‘lmagan barcha qismlarini chiqarib tashlaydi. «Muhim bo‘lmagan» deb sifatlangan o‘sha qismlar esa, asosan oqsil ulushiga to‘g‘ri keladi, chunki bu holatda nuklein kislotaning o‘zi nihoyatda muhim ahamiyatlidir.

[1] Tuxum qo‘yadigan jonivorlar ham, o‘z avlodini, yani tuxumini, undan chiqib keladigan yangi tirik organizmning o‘zi mustaqil hayot kechira boshlaguncha ta’minlab turishga yetarli miqdordagi ozuqa moddalar bilan birgalikda dunyoga keltiradi. Masalan tovuq tuxumi ham, yaxlit bir-butun holdagi yagona hujayradir. Uning shu darajada katta bo‘lishining sababi ham, undagi ozuqa moddalarning miqdori tuxumdan jo‘ja ochilib chiqquniga qadar, ya'ni uch haftaga yetarli zahirada bo‘lishi tufaylidir. Va hatto tuyaqush tuxumi ham, qanchalik katta ko‘rinmasin, aslida yaxlit va bitta hujayradan iboratdir.

Buning yanada yaqqolroq ko‘rinishini, tiriklikning eng kichik zarraviy qismlaridan biri bo‘lmish, o‘lchamlari hujayradan ham kichik bo‘ladigan zarrachalar – *viruslar* misolida keltirish mumkin. Ular hujayra ichida yashab, ko‘payishadi va bunda ko‘pincha oqibatda o‘zi yashayotgan hujayrani halok qilishadi. Ba’zi bakteriyalar yuksak organizmlar ichida qanday parazitlik qilib yashaganidek, viruslar ham hujayra ichida shunday parazitlik qilib yashaydi. Yan shunday viruslar borki, ular parazit-bakteriyalarda parazitlik qiladi.

Viruslarning o‘lchami juda turli tuman bo‘ladi. Ularning ba’zilari, eng kichik o‘lchamli bakteriyalar bilan deyarli bir xil o‘lchamlarga ega bo‘lib, ularning kimyoviy tuzilishi anchayin murakkabdir. Boshqalari esa juda kichik o‘lchamda bo‘lib, mohiyatan bitta yagona nukleoproteid molekulasidan tashkil topgan bo‘ladi.

Bunday viruslarni, hujayrani ishg‘ol qilishga bel bog‘lagan begona xromosomalar qo‘shini sifatida qarash mumkin. Hujayraga tushib olgach, bu qo‘shin askarlari, hujayraning hayot faoliyatini boshqarish ishlarini o‘z qo‘llariga olishadi. Bu jarayonda ular, qanday usul bilan bo‘lsa ham hujayra xromosomalarini o‘z xrormosomalari bilan almashtirib olishga muvaffaq bo‘lishadi. Ular hujayrani istisnosiz ravishda faqat va faqat yangi viruslarni ishlab chiqarishga majburlashadi. Bu esa, virus bilan zararlangan organizm oxir-oqibat halok bo‘lmagunicha, yoxud u viruslarga qarshi kurashuvchi antitelalar ishlab chiqarib, ularni himoyalanish jangiga tashlamagunicha davom etaveradi.

So‘nggi yillarda kimyogarlar viruslarning tuzilishi haqida, asosan bakteriyalarning hujayralari ichida rivojlanuvchi viruslar – *bakteriofaglar* to‘g‘risida juda ko‘p narsalar bilib oldilar. Ma’lum bo‘lishicha, bakteriofaglar, asosan dezoksiribonukleoproteindan iborat bo‘lib, uning oqsili virus uchun teri yoki, tashqi po‘st vazifasini bajaruvchi tashqi qobiq sifatida xizmat qilar ekan. Nuklein kislota esa, ushbu qobiqning ichida joylashib, burama zinapoyaning to‘siq panjarasi, ya'ni perila singari qo‘shspiral hosil qilar ekan[1].

Bakteriofag bakteriya tanasiga tushganida, uning oqsil qismi bakteriya tashqarisida qoladi va bakteriya hujayrasiniong ichiga faqatgina nukelin qismi kirib boradi. Ichkariga kirib olgach esa, u bakteriya hujayrasini nafaqat o‘ziga o‘xshash nuklei kislota ishlab chiqarishga, balki virusning tashqarida qolgan oqsil qismi bilan bir xil bo‘lgan oqsil ham ishlab chiqarishga majburlaydi.

Shundan ham ko‘rinib turibdiki, nukleoprotein tarkibidagi eng asosiy vazifaini aynan nuklein kislotasi bajarar ekan, ya'ni, hujayralardagi hayot jarayonlarini aynan nukelin kislotalar boshqarar ekan.

Bu sohada olib borilayotgan tinimsiz tadqiqotlar, bizlar uchun ertami-kechmi, hujayralar ichida boruvchi hayotiy jarayonlarning barcha kimyoviy sir-asrorlarini ochib beradi. Hozircha esa aynan shu joyda – uglerod dunyosi va azot dunyosining tiriklik olami bilan tutasha boshlaydigan o‘rnida, ular haqida hikoyamizga so‘nggi nuqtani qo‘yish vaqti yetdi.

[1] O‘simlik hujayralarida rivojlanadigan ba’zi bir eng kichik viruslar ham ribonukleoproteiddan tashkil topgandir. Lekin bu viruslarning har ikkalsi ham o‘zi-o‘zidan ko‘payish xossasiga ega.

Ilova.

Kitob qayd etilgan asosiy kalit terminlarning alifbo ko‘rsatkichi.
(Muhim kimyoviy moddalarning formulalari bilan)

Kimyoviy modda	Formulasi	Alifbo ko‘rsatkichi (sahifa)
Adenil kislotasi		*106*
Adenin	$C_5H_5N_5$	*103,106,107*
Adenozin	$C_{10}H_{13}N_5O_4$	*106,107*
Adenozindifosfat = ADF		*67*
Adenozinfosfat		*106,107*
Adenozintrifosfat		*67,107*
Adenozintrifosfat = ATF	$C_{10}H_{16}N_5O_{13}P_3$	*67,107*
Adrenalin	$C_9H_{13}NO_3$	*22,37*
Akridin	$C_{13}H_9N$	*91*
Aktomiozin		*37*
Alanin		*30,32,43*
Albuminlar		*36*
Alkaloid		*86,89,90,92,95,102*
Allantoin		*103*
Amilnitrit		*49*
Aminaqahrabo (asparagin)		*30,40*
Aminooksidaza		*82,92*
Aminopterin		*104*
Ammiak	NH_3	*19,25,39,40*
Anilin	$C_6H_5NH_2$	*22,23,101*
Antigistamin moddalar		*100*
Antosianidinlar		*75,76*
Antosianinlar		*75,76*
Arginin		*44,101*
Arsfenamin = salvarsan		*68,69*
Askorbin kislotasi	$C_6H_8O_6$	*76*
Atropin	$C_{17}H_{23}NO_3$	*96*
Atsetilen	C_2H_2	*11*
Atsetilxolin	$CH_3CO_2(CH_2)_2N$	*22,67,87*
Atsilmerkaptan		*54,67*
Aureomitsin (=xlortetrasiklin)	$C_{22}H_{23}ClN_2O_8$	*26*
Avidin		*100*
Avtotrof organizmlar		*80*
Azot kislotasi	HNO_3	*46,49,50,66,*
Barbital		*101*
Barbitur kislotasi	$C_4H_4N_2O_3$	*101*
Barbituratlar		*101*
Benzilpenitsillin		*99*
Benzimidazol		*100*
Benzpiran		*74,75*
Beri-beri		*102*
Biotin	$C_{10}H_{16}N_2O_3S$	*100*

Bisulfat		*61*
Butilmerkaptan		*54*
Dezoksiribonuklein kislotalar		*108*
Dezoksiriboza	$C_5H_{10}O_4$	*108*
Diallilsulfid		*58*
Dietilbarbuturat		*101*
Difosfat = pirofosfat		*67*
Dikumarin		*75*
Dinitrat selyuloza		*49*
Divinsulfid		*58*
Dixlordietilsulfid		*58*
Enzimlar		*37,42*
Ergotizm		*91*
Etil spirti		*14,49,53,59*
Etilen	$CH_2{:}CH_2$	*11,58,59*
Etilmerkaptan		*53*
Fenilalanin		*30,38*
Feniletilbarbiturat	$C_{12}H_{12}N_2O_3$	*101*
Feniltiomochevina		*60*
Fenobarbital	$C_{12}H_{12}N_2O_3$	*101*
Fenol	C_6H_5OH	*14,15,50*
Fermentlar		*37,38,42,54,62,67,88*
Fibrinogen		*37*
Fibroin		*32,33*
Fizostigmin	$C_{15}H_{21}N_3O_2$	*87*
Flavinadenindinukleotid		*107*
Flavinlar		*104*
Flavinmononukleotid		*106*
Flavonlar		*75*
Fluoressein		*76*
Foli kislotasi		*62,104*
Fosfor kislotasi	H_3PO_4	*66*
Fotosintez		*80*
Ftalosianin	$(C_6H_4C_2N)_4N_4H_4$	*83,84*
Fuksin	$C_{20}H_{19}N_3HCl$	*23*
Furan birikmasi		*72*
Furfuraldegid= furfurol		*73*
Gem		*79*
Gemoglobin		*79*
Geparin		*61*
Gesperidin		*76*
Geterotrof organizmlar		*80*
Gidrazid		*26*
Gidrazin	N_2H_4	*26*
Gippur kislotasi	$C_9H_9NO_3$	*39*
Gistamin	$C_5H_9N_3$	*99,100*
Gistidin		*99*
Giston		*44,101*

Giston oqsillari		*111*
Glitsin		*29,30,32,39,54*
Globin		*79*
Globulinlar		*36*
Globulyar oqsillar		*35,37*
Glutamin		*30,39,40,54,103*
Glutation	$C_{10}H_{17}N_3O_6S$	*54*
Glyukoproteinlar		*36*
Glyukoza	$C_6H_{12}O_6$	*22,26,45,48,66,69,73,75*
Guanidin		*44,63*
Guanidin guruhi		*44,63*
Guanin	$C_5H_5N_5O$	*103,107*
Imidazol	$C_3H_4N_2$	*99,100,102*
Iminoguruh		*44*
Iminokislota		*77*
Indigo		*82,83*
Indol	C_8H_7N	*82,92*
Iprit = xantal gazi	$(ClCH_2CH_2)_2S$	*58*
Izoalloksazin		*104,106*
Izoindol		*83*
Izoleytsin		*30,31*
Izoniazid		*26*
Izoxinolin		*93,95*
Jelatin		*34,48*
Kadaverin	$NH_2(CH_2)_5NH_2$	*20*
Kaliy sianid	KCN	*45*
Kazein		*37,67*
Kefalinlar		*40*
Keratin		*33,56,57*
Koenzimlar		*42*
Kofein	$C_8H_{10}N_4O_2$	*102*
Kofermentlar		*42,88,104,106*
Kollagen		*34,78*
Kollodiy		*49*
Kreatin		*44,67*
Kreatinfosfat		*67*
Kumarin	$C_9H_6O_2$	*75*
Kurare		*95*
Leytsin		*30,31*
Lipoproteinlar		*36*
Lizegin kislotasi dietilamidi		*92*
Lizergin kislotasi	$C_{16}H_{16}N_2O_2$	*92,94*
Lizin		*30*
Lyuizit	$ClCH{:}CHAsCl_2$	*67,68*
Lyuminal	$C_{12}H_{12}N_2O_3$	*101*
Makroergik fosfatlar		*67*
Me'yoriy butan	C_4H_{10}	*11,*
Melanin		*38*

Merbromin		*70*
Merkaptanlar		*53,57,60*
Merkuroxrom		*70*
Mertiolat		*70*
Metan	CH_4	*10,*
Metilamin	CH_3NH_2	*19,20,89*
Metionin		*59*
Mochevina	$CO(NH_2)_2$	*25,34,40,44,60,*
Mochevina sikli		*44*
Mukopolisaxarid		*27,36,61*
Mutsin		*27*
Natriy sianid	NaCN	*45*
Neylon		*33,73*
Niatsin		*89*
Niatsinamid		*89*
Nikotin	$C_{10}H_{14}N_2$	*88*
Nikotin kislotasi	$(C_5H_4N)COOH$	*88,89*
Nikotinamid		*88,104,106*
Nitril		*46*
Nitron		*46*
Noradrenalin	$C_8H_{11}NO_3$	*22,37*
Novokain = prokain	$NH_2C_6H_4COOC_2H_4N(C_2H_5)_2$	*24*
Nuklein kislotalar		*107*
Nukleotid		*106,108,110*
Nukleozid		*106,108*
Nukleozidfosfat		*106*
Nurlanish kasalligi		*55,57*
Oksigemoglobin		*79*
Oksitetrasiklin		*26*
Oksprolin		*78*
Organik fosfat		*66,67*
Organik sianid		*46*
Orlon		*46*
Ornitin	$NH_2(CH_2)_3CHNH_2COOH$	*44*
Panoten kislota	$C_9H_{17}NO_5$	*43*
Paraaminobenzoy kislotasi		*62*
Pellagra		*88,89*
Penitsillin	$R\text{-}C_9H_{11}N_2O_4S$	*98,99*
Pikrin kislotasi	$C_6H_2OH(NO_2)_3$	*50*
Piran birkmasi		*72*
Piridin	C_5H_5N	*87,89,93,106,*
Piridinnukleotidlar		*107*
Piridoksalfosfat		*89*
Piridoksamin		*89*
Piridoksin		*89*
Pirimidin	$C_4H_4N_2$	*101,103,107*
Pirodoksal		*89*
Pirofosfat = difosfat		*67*

www.Orbita.Uz kutubxonasi

Pirrol	C_4H_5N	*77*
Pirrolidin		*77,86*
Plazmoxin		*90,91*
Podagra		*102,103*
Polinevrit		*102*
Polisulfid kauchuk		*59*
Prokain = novokain	$NH_2C_6H_4COOC_2H_4N(C_2H_5)_2$	*24*
Prolin		*77,78*
Prontozil		*62,69*
Protaminlar		*44*
Protoporfirin ix		*79,80*
Pteridin		*103,104*
Pteroilglutamin kislota		*103*
Purin	$C_5H_4N_4$	*102,106,107*
Putretsin	$H_2N(CH_2)_4NH_2$	*20*
Reduplikatsiya		*110*
Rezerpin	$C_{33}H_{40}N_2O_9$	*92*
Ribitol		*104,106*
Riboflavin	$C_{17}H_{20}N_4O_6$	*104,106,107*
Ribonuklein kislotasi		*108*
Riboza	$CH_2OH(CHOH)_3CHO$	*106,108*
Rutin		*76*
Salvarsan = arsfenamin	$C_{12}H_{14}N_2Cl_2As_2$	*68*
Saxarin	$C_7H_5NO_3S$	*64,73*
Selulloid		*49*
Serin	$CH_2(OH)CH(NH_2)COOH$	*30,32,40,67*
Serotonin		*82,92*
Serouglerod		*59*
Sianokobalamin	$C_{63}H_{88}O_{14}N_{14}PCo$	*81*
Siklogeksan	C_6H_{12}	*12,73*
Sinil kislotasi = vodorod sianid	HCN	*45*
Sinxonin		*90*
Sistein	$HSCH_2CH(NH_2)COOH$	*54,59*
Sistin	$HOOCCH(NH_2)CH_2SSCH_2CH(NH_2)COOH$	*55,59*
Sitoxrom		*79*
Sitozin	$C_4H_5N_3O$	*101,107*
Skatol	C_9H_9N	*82*
Skopolamin	$C_{17}H_{21}NO_4$	*96*
Strixnin	$C_{21}H_{22}O_2N_2$	*87,89,95*
Sulfanilamid		*61,87,101,104*
Sulfapiridin		*87*
Sulfoguanidin		*63*
Sulfon kislotasi		*61*
Sulfonamid		*61,64,99,101,104*
Taurin	$NH_2CH_2CH_2SO_3H$	*61*
Terramitsin		*26*

www.Orbita.Uz kutubxonasi

Tiamin	$C_{12}H_{17}ON_4SCl.H_2O$	*101,102*
Timin	$C_5H_6N_2O_2$	*101,108*
Tiofen		*73,77,100*
Tiroksin		*39*
Tirozin		*30*
Tokoferol		*75*
Trankvilizator		*82,92*
Treonin		*30*
Trimetilamin		*20*
Trinitrofenol		*50*
Trinitrotoluol		*50*
Triptofan		*82*
Trotil		*50*
Uglerod disulfid		*59,60*
Uratsil		*101,107,108*
Uridin		*107*
Uridinfosfoglyukoza		*107*
Uridintrifosfat		*107*
Valin		*30,31*
Veronal		*101*
Viskoza		*60*
Vitamerlar		*88,89*
Vitaminlar		*29,42,45,72,74,76, 81,88,99,100,104*
Vitellin		*37,67*
Vodorod sianid = sinil kislotasi	HCN	*45*
Xantal gazi = iprit	$(ClCH_2CH_2)_2S$	*58*
Xinakrin	$C_{23}H_{30}ClN_3O.{}_2HCl.{}_2H_2O$	*91*
Xinin	$C_{20}H_{24}N_2O_2$	*23,89,90,95*
Xinolin		*89,92,95*
Xitin		*26*
Xloramfenikol	$C_{11}H_{12}N_2O_5Cl_2$	*50,51*
Xlorofill	$C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$	*80*
Xloroform	$CHCl_3$	*14*
Xloromitsetin		*51*
Xolin	$[(CH_3)_3NCH_2CH_2OH]^+OH^-$	*21,22*
Xromosomalar		*110*

Muallif haqida

Ayzek Azimov

(Isaak Yudovich Azimov)

XX asr ilmiy-ommabop va ilmiy-fantastik adabiyotining yorqin namoyondasi, amerika yozuvchisi Ayzek Azimov 1920 yil 2-yanvar sanasida Rossiyaning Mogilyov guberniyasi (hozirda Smolensk viloyati), Petrovichi shahrida, tegirmonchi oilasida tugʻilgan. Unga ona tomondan bobosining xotirasi uchun, bobosining ismini qoʻyishgan ekan.

1923 yilda Azimovlar oilasi AQSHga muhojirlikka ketishadi. U oʻzi haqida xazil aralash «ota-onam meni chamadonda olib kelishgan» der edi. Ulra Bruklinda joylashib, qandolatchilik doʻkoni ochishadi.

Ayzek Azimov 5 yoshida Bredford-Stayvesant maktabiga oʻqishga boradi. 1935-yili 15-yoshli Azimov maktabni tamomlab, Set-Lou kollejiga oʻqishga kiradi. Lekin kollej bir yil ichida butunlay yopiladi va u oʻqishni boshqa taʼlim muassasida - Kolumbiya universitetining Nyu-Yorkdagi kimyo fakultetida davom ettirishga qaror qiladi. 1939 yilda u mazkur universitetning kimyo fakulteti bakalvr diplomini, 1941 yilda esa magistr diplomini qoʻlga kiritgan. Kimyo boʻyicha ilmiy ishlarni davom ettirish uchun aspiranturaga kirgan Ayzek Azimovni, 1942 yilda Filadelfiyadagi harbiy kemasozlik korxonasiga kimyogar mutaxassisligi boʻyicha ishga jalb qilinadi. 1945 yilda esa uni harbiy xizmatga chaqirishdi. 1946 yilning iyuligacha armiya safida boʻlgan Azimov, shu yili xizmatni oʻtab Nyu-Yorkka qaytadi va aspiranturani davom ettiradi. 1948 yilda u aspiranturani muvaffaqiyat bilan yakunlab, biokimyo doktori (PhD) darajasiga erishgan. 1979 yilda Ayzek Azimov Kolumbiya universiteti professori maqomigacha koʻtarilgan.

Ayzek Azimov 11 yoshidan boshlab ijod olamiga kirib kelgan. Uning ilk asari kichik bir shaharchada yashovchi bolakayning sarguzashtlari haqida boʻlib, boʻlajak yozuvchi kitobni 8-bobgacha yozib, soʻngra tashlab yuboradi. Lekin undagi voqealarni oʻz oʻrtogʻiga gapirib berganida, oʻrtogʻi bunga qattiq qiziqib qolib, davomini yozib berishini talab qila boshlaydi. Ayzek Azimov, keyinchalik ham, oʻsha daqiqa uning uchun oʻzida yozuvchilik isteʼdodi borligini anglashga turtki berganligini koʻp eslagan.

Azimovning matbuotda qilgan ilk chiqishi Amazing Stories oynomasining 1939 yil yanvar sonida nashr etilgan «Vestaning changalida» nomli hikoyasi boʻlgan edi. Yozuvchiga haqiqiy shuhrat keltirgan hikoya esa, «Tun kirishi» nomi ostida 1941 yil eʼlon qilingan fantastik hikoya boʻlib, unda oltita yulduzga ega sayyoralar tizimida aylanuvchi va faqat har 2049 yildagaina tun ogʻushiga kiradigan sayyora haqida yozilgan edi. Ushbu hikoya okean ortida juda katta shov-shuvga sabab boʻlib, turli antalogiyalarda 20 marotaba qayta chop etilgan va ikki bora ekranlashtirilgan. Azimov mazkur hikoyasini, oʻzining ijodga kirib kelishidagi «muqaddima boʻlimi» sifatida baholagan edi.

Umuman olganda Azyek Azimovning deyarli barcha ilk ishlari ilmiy-fantastika janriga taaluqli boʻlgan. Xususan u, oʻzga sayyoralardagi hayot, yoki, fikrlay oladigan robotlar haqida koʻplab fantastik hikoyalar yozgan edi. Aytilganidek, unig fantastikasi ilm-fanning real holatiga tayanib, ishonarsiz oldi-qochdi syujetlardan holi ekanligi bilan ajralib turar edi. 1939 yilda u oʻzining robotlarga bagʻishlangan ilk hikoyalarini yoza boshlaydi. Chunonchi, «Robbi» (1939), «Yolgʻonchi» (1941) asarlari bilan, amalda robot-texnikasi va robotshunoslik sohalariga asos solgan edi. Uning mazkur asarlardan boshlab shakllantirib borgan fikrlari, robot texnikasi uchun oʻziga xos qonuniyatlar sifatida yoyila boshlagan. Xususan, «Yolgʻonchi» hikoyasi, odam fikrini oʻqiy oladigan robot haqida boʻlib, u zamonaviy yolgʻon detektorlari va sunʼiy

intellekt sohalari paydo boʻlmasidan ancha avval, ushbu sohalar taraqqiyotidan insoniyat uchun kutilayotgan naf va zarar haqida maʼlumotlar bergan edi. Ayzek Azimovni oʻz mamlakati chegaralaridan ham tashqarida, butun dunyoda katta shuhrat qozonishiga sabab boʻlgan asari ham aynan robotlar haqida boʻlgan. «Men-Robot» deb nomlangan ushbu asar, undan avvalgi, boshqa yozuvchilar qalamiga mansub boʻlgan robotlar haqidagi asarlardan tubdan farq qilib, asosan odamzotga qarshi kurashuvchi mexanik maxluqlar haqida hikoya qiluvchi boshqa mualliflardan farqli oʻlaroq, Azimov robotlarni odamzotning yaqin yordamchilari, ogʻirini yengil qiluvchi koʻmakchilari sifatida tasvirlaydi va robot-texnikasi bilan shugʻullanuvchilarga koʻplab amaliy gʻoyalar ulashadi. Azimov asarlaridagi robotlar, aytish mumkinki, baʼzi oʻrilarda oʻz xoʻjayilaridan koʻra insonparvar va odamiyroq boʻlishadi. Barchamiz sevib tomosha qilgan «Ikki yuz yoshli odam» filmi ham, Azimovning shu nomli asari asosida suratga olingan.

Ilmiy-fantastika janrida anchayin barakali ijod qilgan Ayzek Azimov, 1958 yildan boshlab asosiy eʼtiborini ilmiy-ommabop yoʻnalishga qaratadi. U oʻz professional sohasi boʻlmish kimyoga oid «Uglerod dunyosi», «Azot dunyosi», «Kimyoning qisqacha rivojlanish tarixi» kabi ilmiy-ommabop asarlarni, shuningdek, astronomiya, dinshunoslik, tarix, geografiya, atamashunoslik, genetika, biologiya va shunga oʻxshash, xullas ilm-fanning juda turli tuman yoʻnalishlariga oid bir necha kitoblarni yozib nashr ettiradi.

Azyek Azimov jami boʻlib 500 dan ziyod turli nomdagi asarlarning muallifidir. U ilmiy-fantastika va ilmiy-ommabop adabiyotlar vositasida, zamonaviy dunyodagi insonparvarlik va bagʻrikenglik masalalariga urgʻu berib, odamlar, millatlar, xalqlar va mamlakatlar orasida adovatni yoʻqotish, oʻzaro ishonch va doʻstona aloqalarni yoʻlga qoʻyishga chorlaydi. Yozuvchi jumladan shunday degan edi:

«Insoniyat tarixi shunday nuqtaga yetib keldiki, bundan buyogʻiga odamlarning oʻzaro adovat qilishlariga mutlaqo haqlari yoʻq. Yer yuzidagi barcha insonlar oʻzaro doʻstona yashashlari lozim. Men doimo oʻz asarlarimda shunga urgʻu berishga intilaman... Albatta, men barcha odamlarni bir-birlarini yaxshi koʻrishga majburlash mumkin deb oʻylamayman, lekin men odamlar orasidagi hasad va adovatning butunlay yoʻqolishini istar edim. Va men oʻta jiddiy asos bilan shunday hisoblaymanki, shubhasiz ilmiy-fantastika bu – odamlarning oʻzaro birlashishi yoʻlida yordam beradigan muhim vositalardan biridir. Biz ilmiy-fantastik asarlarda koʻtarib chiqadigan muammolar, aslida butun insoniyatning muammolaridir. Shu tarzda, fantast-yozuvchi, fantastika mutolaachisi va fantastikaning oʻzi ham insoniyatga xizmat qiladi.»

Ayzek Azimov amerika ilmiy-fantastik va ilmiy-ommabop adabiyotiga qoʻshga xissasi uchun koʻplab mukofotlar va sovrinlar bilan taqdirlangan. Xususan u 6 bora «Xyugo» mukofotiga, 2 bora «Nebyull» mukofotiga va 3 bora «Lokus» juranli mukofotiga sazovor boʻlgan edi. Uning koʻplab asarlari asosida mashhur kinofilmlar ishlangan. Yozuvchining asarlari jahonning oʻnlab tillariga tarjima qilingan va millonlab adadda qayta-qayta nashr etilgan.

Ajoyib fantast va imliy ommabop asarlar yozuvchisi Azyek Azimov 1992 yil 6-fevralda Nyu Yorkda vafot etgan. Uning sharafiga 1981 yilda kashf etilgan kichik sayyoraga (5020)Asimov nomi berilgan edi.

.....

Tarjima.

www.Orbita.UZ
…ilm fan fazosi uzra!

Tarjimon va sahifalovchi Muzaffar Qosimov.

Ushbu kitob, www.Orbita.Uz sayti elektron kutubxonasi uchun o‘zbek tiliga o‘girildi.

Tarjima matniga va kitob dizayniga oid fikr-mulohaza va takliflaringizni quyidagi manzillarga yuborishingiz mumkin:

E-mail: Muzaffar.Qosimov@gmail.com

Twitter: @MuzaffarQosimov

2014